

Centrifugeuse de paillasse réfrigérée

2-16PK

Mode d'emploi

Numéro de série 120951



Belgique / België	tél 056 260 260	fax 056 260 270	be.fisher@thermofisher.com	www.be.fishersci.com
España	tfno 91 515 92 34	fax 91 515 92 35	es.fisher@thermofisher.com	www.es.fishersci.com
France	tél 03 88 67 53 20	fax 03 88 67 11 68	fr.commande@thermofisher.com	www.fr.fishersci.com
Italia	tel 02 953 28 258	fax 02 953 27 374	it.fisher@thermofisher.com	www.it.fishersci.com
Netherlands	tel 020 487 70 00	fax 020 487 70 70	nl.info@thermofisher.com	www.nl.fishersci.com
Portugal	tel 21 425 33 50	fax 21 425 33 51	pt.fisher@thermofisher.com	www.pt.fishersci.com
Suisse / Switzerland	tél 056 618 41 11	fax 056 618 41 41	info.ch@thermofisher.com	www.ch.fishersci.com

Cher client,

Nous vous remercions d'avoir fait l'acquisition de cette centrifugeuse SIGMA. Votre choix s'est porté sur une centrifugeuse qui réunit de nombreux avantages.

La SIGMA 2-16PK une centrifugeuse universelle de paillasse commandée par microprocesseur et équipée d'un système de réfrigération. Le contrôle électronique assure une rotation sans frottement de la centrifugeuse et son moteur électrique sans entretien garantit un fonctionnement sans émission de particules de carbone.

La centrifugeuse offre des caractéristiques de travail conviviales qui vous permettront de vous familiariser facilement avec l'appareil et d'éviter toutes les procédures de paramétrage habituelles. Les contrôles internes empêchent les programmations erronées et vérifient le fonctionnement tout au long de la centrifugation.

La totalité des réglages s'effectue depuis le panneau de commande isolé de l'humidité et de la poussière par une surface protectrice. L'espace intérieur est facile à nettoyer. Cette conception allie donc des fonctionnalités multiples et une utilisation pratique.

Les centrifugeuses SIGMA satisfont aux plus hautes exigences de qualité et sont fabriquées avec le plus grand soin. Nous sommes sûrs qu'elles répondront à tous vos besoins.

Nous vous souhaitons une belle réussite dans l'utilisation de cette centrifugeuse.

SIGMA Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Allemagne

Postfach 17 13
37507 Osterode
Allemagne

Tél. +49 (0) 5522/5007-0
Fax +49 (0) 5522/5007-12
Internet: www.sigma-zentrifugen.de
E-mail: info@sigma-zentrifugen.de
Tél.service après-vente : 05522/5007-8425
Fax service après-vente : 05522/5007-9425



Konformitätserklärung
(2006/42/EG; 2006/95/EG; 2004/108/EG)
Declaration of Conformity
(2006/42/EG; 2006/95/EG; 2004/108/EG)
Déclaration de conformité
(2006/42/EG; 2006/95/EG; 2004/108/EG)

Die nachfolgend bezeichnete Maschine wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien 2006/42/EG; 2006/95/EG und 2004/108/EG hergestellt und geprüft.
The following machine is manufactured and tested in compliance with directives 2006/42/EG; 2006/95/EG und 2004/108/EG.
La machine désignée ci-dessous est produit et examiné conforme aux directives 2006/42/EG; 2006/95/EG und 2004/108/EG

Bezeichnung der Maschine: Machine: Désignation de la machine:	Laborzentrifuge Laboratory Centrifuge Centrifugeuse de laboratoire
Maschinentyp : Type: Type de la machine:	2 – 16 PK 2 – 16 KC 2 – 16 KCH
Bestell Nr. : Part No.: Réf. usine:	10164, 10165, 10166, 10167, 10168, 10169, 10170, 10171
Normen: Standards: Normes :	EN 61010-2-020:2007 EN 61000-3-2:2006; EN 61000-3-3:1995, A2:2005 EN 61326-1:2006

Sigma Laborzentrifugen
An der Unteren Söse 50
D-37520 Osterode

23.11.2007

Geschäftsführer
Managing Director
Directeur Gérant

....
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de série

2-16 PK 20071123.DOC

Table des matières

1 Informations générales

1.1 Importance du manuel d’utilisation

- Pour pouvoir utiliser en toute sécurité la centrifugeuse et préserver son bon fonctionnement, il est indispensable d'avoir pris connaissance des consignes de sécurité et des mises en garde principales.

- Le présent manuel d'utilisation contient des conseils essentiels pour pouvoir utiliser la centrifugeuse en toute sécurité.

- Ce manuel d'utilisation, et en particulier les consignes de sécurité et les mises en garde, doivent être observés par toutes les personnes travaillant avec la centrifugeuse.

- Il est en outre indispensable de respecter les règles et directives concernant le lieu d'installation de la centrifugeuse afin de prévenir tout risque d'accident.

1.2 Utilisation conforme

Les centrifugeuses sont (au titre du règlement de la caisse de prévoyance des accidents du travail allemande, BGR 500, chapitre 2.11, partie 3) des machines de travail motorisées permettant, par soumission à une force centrifuge, de séparer des liquides et des matières solides, des mélanges liquides ou des mélanges solides et ont été conçues exclusivement à cet effet. Toute utilisation différente de la centrifugeuse, ou excédant son emploi prévu, sera considérée comme non conforme. Dans un tel cas, la société SIGMA Laborzentrifugen GmbH ne pourra être tenue responsable des dégâts occasionnés.

L'utilisation conforme comprend également

- le respect de toutes les recommandations contenues dans le présent manuel d'utilisation et

- l'observation des consignes de maintenance, de nettoyage et d'entretien.

1.3 Données techniques

Fabricant :	S I G M A Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode Allemagne
Type :	2-16PK
Connexion électrique : Classe de protection: Code IP :	Voir plaque d'identité I 22
Puissance connectée (kVA) : Puissance absorbée (kW) : Courant absorbé max. (A) :	1 0,72 4 (à 220-240 V/50 Hz) ou 8 (à 120 V/60 Hz)
Puissance: Vitesse max. (min-1) : Capacité max. (ml) : Champ de gravitation max. (x g) : Énergie cinétique max. (Nm) :	 15 300 0,4 21 918 9 962
Autres paramètres: Minuterie : Gamme de températures : Nbre de programmes enregistrés :	 10 sec – 11 h 59 min; Fonctionnement continu, fonctionnement de courte durée -10 à +40 °C 50
Données physiques : Profondeur (mm) : Largeur (mm) : Hauteur (mm) : Poids (kg) : Compatibilité électromagnétique selon EN 61326 : Niveau sonore (dBA) :	 570 550 320 60 Classe B < 65
Notes de l'utilisateur (veuillez compléter) : Numéro de série : Date de livraison : Numéro d'inventaire : Emplacement : Responsabilité :	 ....

Fig. 1.1: Données techniques

1.3.1 Conditions ambiantes

- Les données sont valables pour une température ambiante de 23 °C +/- 2 °C et pour une tension nominale de 220-240 V +/- 5 %.
- La température minimale est < +4 °C et dépend du type du rotor, de la vitesse et de la température ambiante. Dans le cas du rotor 12132, elle est environ +6 °C à 14000 min-1.
- Température ambiante admissible +4 °C à +40 °C.
- Humidité max. de 80 %.
- Température de stockage et de transport minimale : –20°C (voir chapitre 3 « Transport et stockage », page 22).

1.4 Matériel livré

Les articles suivants accompagnent la centrifugeuse :

- Câble d'alimentation électrique Réf. 269 010
- Clé de rotor Réf. 930 100
- 20 ml d'huile anticorrosion Réf. 70 104
- 1 tube de graisse pour axes Réf. 70 284

Documents:

- Mode d'emploi avec
  - Déclaration de conformité UE (page 5)
  - Déclaration de décontamination (page 71)

Accessoires :

Correspondant à votre commande, notre confirmation de commande et notre bordereau de livraison.

1.5 Normes et réglementations

Veuillez vous reporter à la déclaration de conformité UE ci-jointe (page 5).

2 Consignes de sécurité et mises en garde

2.1 Symboles relatifs aux informations de sécurité et de fonctionnement

Les symboles internationaux suivants sont utilisés sur les centrifugeuses SIGMA :

Symbole	Titre
	Gefährliche elektrische Spannung Dangerous voltage Courant haute tension
	Achtung, Bedienungsanleitung lesen Attention, consult instruction manual Attention, consulter mode d'emploi
I	Ein (Netzverbindung) On (Power) Marche (mise sous tension)
O	Aus (Netzverbindung) Off (Power) Arrêt (mise hors tension)
	Schutzleiteranschluss Protective earth (ground) Liaison à la terre
	Erde Earth (ground) Terre
	Netzstecker ziehen Unplug mains plug Tirer la fiche de prise
	Vorsicht Quetschgefahr Caution! Risk of bruising Attention! Danger de blessure
→	Drehrichtungspfeil Arrow direction of rotation Flèche indiquant le sens de rotation
	Heiße Oberfläche Hot surface Surface chaude
	Nicht mit dem Hausmüll entsorgen Do not dispose as part of domestic waste Ne pas jeter avec les déchets ménager

Fig. 2.1:Symboles de sécurité figurant sur les centrifugeuses SIGMA

2.2 Symboles utilisés dans le manuel d'utilisation

Les symboles suivants sont utilisés dans le présent manuel d'utilisation :

Symbole	Titre
	Courant haute tension
	Attention, situation potentiellement dangereuse
Attention !	Information très importante

Fig. 2.2: Symboles de sécurité utilisés dans le manuel d'utilisation

2.3 Consignes de sécurité informelles

Le présent manuel d'utilisation fait partie du produit.

- Conservez le manuel d'utilisation pendant toute la durée de vie de la centrifugeuse.
- Transmettez le manuel d'utilisation à toute personne achetant ou utilisant la centrifugeuse après vous.
- Joignez-lui toutes les modifications en votre possession.
- Le manuel d'utilisation doit toujours être tenu à disposition sur le lieu d'utilisation de la centrifugeuse.
- Le personnel utilisant la centrifugeuse doit avoir lu et compris le manuel d'utilisation.
- Respectez en outre les consignes générales et spécifiques à votre lieu de travail concernant la prévention des accidents.

2.4 Consignes de sécurité pour la centrifugation

- Vérifiez que la centrifugeuse est correctement installée (voir chapitre 4.2 « Installation », page 24).

- Avant toute mise en service, vérifiez que la centrifugeuse, le rotor et les accessoires ne présentent pas de dommages visibles.

- N'utilisez que les rotors, nacelles et accessoires recommandés par le constructeur. En cas de doute, contactez le constructeur (voir chapitre 6.2.8 « Service après-vente »,page 49).

- Vérifiez que le rotor est bien positionné (voir chapitre 5.2.3« Installation du rotor », page 30).

- Respectez toujours la charge prévue pour le rotor, ainsi que la vitesse de rotation maximale admise (voir les indications gravées sur le rotor our sur la nacelle).

- Le rotor doit être chargé de façon symétrique et équilibrée.

- Respectez les consignes d'utilisation des accessoires (voir chapitre 5.2.5, page 32).

2.4.1 Consignes particulières

- Réduisez la vitesse de rotation avec des liquides ayant une densité > 1,2 g/cm^3 (voir chapitre 11.1.2 « Densité », page 65).

- L'utilisation de la centrifugeuse ne nécessite pas en soi le port de vêtements de protection.
  Cependant, il est possible que le matériau à centrifuger requière des mesures de sécurité particulières (par ex. centrifugation de substances infectieuses, toxiques, radioactives et pathogènes).

- Ne centrifugez les substances infectieuses que dans des récipients certifiés et hermétiques pour éviter la contamination de la centrifugeuse.

- Evitez que la corrosion n'attaque la centrifugeuse ou les accessoires en procédant à un entretien soigneux (voir chapitre 7 « Entretien », page 50 et suivantes).

- Lorsque la centrifugeuse n'est pas utilisée, laissez le couvercle ouvert afin que les traces de liquide puissent s'évaporer.

- Dès que la centrifugeuse présente un dysfonctionnement, elle doit être mise hors service. Corrigez les erreurs (voir chapitre 6.2, page 46) ou prenez contact avec le service après-vente de la société SIGMA Laborzentrifugen GmbH (voir chapitre 6.2.8 « Service après-vente », page 49).

2.4.2 Stabilité des matières synthétiques



Les actions chimiques modifient fortement la chaîne polymère des matières synthétiques ainsi que leurs propriétés physiques. La centrifugation de solvants , d'acides ou de substances alcalines peuvent endommager certains éléments en plastique.

- **Vérifiez le tableau des stabilités (voir chapitre 11.3, page 73)!**

2.5 Interdictions et prévention des risques

Selon le règlement de la caisse de prévoyance des accidents du travail allemande BGR 500, chapitre 2.11, partie 3, le propriétaire de l'appareil doit :

- prendre des mesures en vue de protéger la vie et la santé sur le lieu de travail,
- veiller à ce que la centrifugeuse soit utilisée de manière conforme (voir également le chapitre 1.2 « Utilisation conforme », page 11),
- prendre des mesures permettant une ouverture sans danger de la centrifugeuse.



Respectez strictement les mises en garde suivantes. Le non respect de celles-ci annule toute garantie et responsabilité de la part du constructeur.

- Seul le personnel ayant lu et compris le manuel d'utilisation doit travailler avec la centrifugeuse (voir chapitre 2.3 « Consignes de sécurité informelles », page 17).

- Prenez connaissance des mesures locales relatives à la lutte contre l'incendie et, le cas échéant, le confinement des émissions nocives (en fonction des substances centrifugées).

- Une centrifugeuse mal installée ne doit pas être utilisée.

- N'utilisez jamais la centrifugeuse si son revêtement est endommagé.

- Il est interdit de cogner ou déplacer la centrifugeuse en fonctionnement.

- Il est interdit de se pencher ou de s'appuyer sur la centrifugeuse pendant le fonctionnement.

- Conservez un espace de sécurité d'au moins 30 cm autour de la centrifugeuse.

- N'entreposez aucune substance dangereuse d'aucune sorte à proximité de la centrifugeuse.

- N'utilisez que les rotors et accessoires certifiés par le constructeur. N'utilisez jamais de matériel de moindre qualité ! Le bris de verre ou l'éclatement d'un récipient à une vitesse élevée provoque un dangereux balourd.

- Les substances pouvant de quelque façon que ce soit endommager les matériaux de construction de la centrifugeuse, des rotors ou des nacelles ne doivent pas être centrifugées. Les substances hautement corrosives, par exemple, endommagent les matériaux et altèrent la résistance mécanique du rotor et des accessoires.



- Les substances infectieuses, toxiques, pathogènes ou radioactives doivent être centrifugées uniquement dans des rotors et des récipients certifiés. **Pour votre propre sécurité, respectez les mesures de sécurité correspondantes lorsqu'un risque de contamination toxique, radioactive ou pathogène existe !**

- **Respectez les mesures de sécurité particulières relatives à l'entretien de la centrifugeuse et des accessoires. Il s'agit de mesures visant à garantir la sécurité de fonctionnement de l'appareil !** (voir chapitre 7« Entretien », page 50 et suivcantes).

- Si les supports du couvercle sont défectueux, le couvercle de la centrifugeuse peut tomber (si nécessaire, prenez contact avec le service après-vente). Danger de blessure !



Attention !

- Ne confiez les réparations qu'à un personnel qualifié (voir chapitre 6.2.8 « Service après-vente, page 49).

2.5.1 Risques particuliers



- N'ouvrez jamais le couvercle pendant que le rotor tourne !

- Ne mettez jamais la main dans la cuve du rotor tant que celui-ci tourne !

- N'utilisez pas la centrifugeuse
  - avec un rotor surchargé (voir chapitre 2.4 « Conseils de sécurité pour la centrifugation », page 18).
  - avec un rotor ou des accessoires présentant déjà des traces de corrosion ou d'autre dommages ;
  - avec un rotor chargé de manière asymétrique ;
  - avec des récipients trop longs.
  - avec un rotor tambour, un rotor libre ou un rotor angulaire avec des nacelles échangeables chargés de manière incomplète.

- N'utilisez jamais la centrifugeuse dans un espace présentant un risque d'explosion !

- N'utilisez pas la centrifugeuse pour centrifuger
  - des substances explosives ou facilement inflammables.
  - des matériaux interagissant chimiquement entre eux avec une grande force énergétique.

2.6 Vérifications incombant à l'utilisateur

Vérifiez au moins une fois par mois que tous les éléments de la centrifugeuse influant sur la sécurité ne présentent pas de dommages visibles (par ex. formation de fissures, corrosion). Ceci prévaut notamment pour :

- La rotation de l'arbre du moteur
  - Contrôle visuel : Faites tourner à la main lentement le rotor sans la vis de fixation. Si l'arbre du moteur ne tourne pas autour d'un axe parfaitement vertical, le moteur et l'arbre du moteur doivent être remplacés.
  - Après vérification, le rotor doit être remonté correctement (voir chapitre 5.2.3 « Installation du rotor », page 30).
  - Contrôle acoustique : Vérifiez que vous n'entendez pas de bruit inhabituel.

- La fixation des axes dans le rotor

- Les raccords à vis

- L'état du rotor et des accessoires (voir chapitre 5.2.6 « Durée de vie des rotors et accessoires », page 34).

2.7 Consignes en cas d'urgence

- En cas d'urgence, actionnez le commutateur d'urgence situé à la sortie de la pièce ou à proximité (voir chapitre 4.2.3 « Fusible du secteur / Commutateur d'urgence », page 24).

Les mesures de lutte contre l'incendie et pour le confinement des émissions nocives dépendent des réglementations locales et des substances à centrifuger. Prenez connaissance des directives en vigueur sur le lieu d'utilisation de la centrifugeuse.

2.8 Risques résiduels

La centrifugeuse a été construite conformément à l'état actuelle de la technique et aux règles de sécurité connues. Cependant, l'utilisation de la centrifugeuse peut présenter un danger pour la santé ou la vie de l'utilisateur ou d'un tiers, ou entraîner des dommages pour l'appareil ou d'autres matériels.

- Interdisez toute utilisation non conforme de la centrifugeuse (voir chapitre 1.2, page 11).

- N'utilisez l'appareil que s'il est en parfait état.

- Corrigez immédiatement tout dysfonctionnement, menaçant la sécurité.

3 Transport et stockage

3.1 Dimensions et poids

Profondeur :	570 mm
Largeur :	550 mm
Hauteur :	320 mm
Poids :	60 kg

Fig.3.1: Dimensions et poids

3.2 Conseils pour le transport

- Pour soulever la centrifugeuse, prévoyez un appareil de levage ou un nombre de personnes suffisantes.
- Soulevez la centrifugeuse en l'attrapant par les deux côtés.
- Installez le dispositif de transport (anneau en mousse) dans la cuve.
- Transportez la centrifugeuse dans un emballage adapté, de préférence dans son carton d'origine.

3.3 Conseils pour le stockage

La centrifugeuse peut être stockée telle quelle pendant un an maximum.

- Ne stockez la centrifugeuse que dans un espace sec.
- La température de stockage ne doit pas être inférieure à –20°C.
- Pour tout stockage supérieur à un an, transport outre-mer, etc. demandez obligatoirement conseil au constructeur.

4 Mise en place et raccordement

4.1 Déballage de la centrifugeuse

La centrifugeuse est emballée dans un carton en deux parties.

- Enlevez la partie supérieure du carton.
- Sortez la boîte contenant les accessoires.
- Retirez l'emballage en mousse supérieur.
- Entfernen Sie den Stülpkarton.
- Pour soulever la centrifugeuse, prévoyez un appareil de levage ou un nombre de personnes suffisantes. Pour soulever ou porter la centrifugeuse, saisissez-la toujours par les deux côtés.



Attention !
La centrifugeuse pèse environ 60 kg !

- Conservez l'emballage pour un éventuel transport ultérieur de la centrifugeuse.

4.1.1 Dispositif de sécurité pour le transport

Le dispositif de transport de la centrifugeuse SIGMA 2-16PK est composé d'un anneau en mousse synthétique qui se trouve à l'intérieur de la centrifugeuse. Retirez-le avant la première utilisation.

Pour retirer le dispositif de transport :

- Ouvrez le couvercle.
  - Si la centrifugeuse n'est pas encore raccordée au secteur, utilisez le dispositif de déblocage du couvercle (voir chapitre 6.2.6, page 47)

  ou
  - raccordez la centrifugeuse au secteur et appuyez sur la touche « couvercle ».
- Dévissez la vis de fixation du rotor.
- Retirez l'anneau en mousse de la cuve du rotor en le soulevant avec précaution par le côté.
- Conservez ce dispositif de transport pour une éventuelle utilisation ultérieure.

4.2 Installation

4.2.1 Emplacement

Toute l'énergie consommée par la centrifugeuse est convertie en chaleur et émise dans l'air ambiant.

- Par conséquent, une ventilation adéquate est importante.
- Prévoyez un espace de sécurité d'au moins 30 cm entre le mur et la centrifugeuse pour que les orifices de ventilation de l'appareil soient totalement dégagés.
- N'installez pas la centrifugeuse à proximité d'une source de chaleur.
- Evitez les rayonnements UV directs (rayons du soleil)).
- La paillasse et la surface de travail doivent être stables et planes.



Attention !

Pendant un déplacement d'un endroit froid à un endroit plus chaud, de la condensation se formera dans la centrifugeuse. Il est important de laisser suffisamment de temps à la centrifugeuse pour sécher avant de la démarrer à nouveau.

4.2.2 Connexion



La tension de fonctionnement sur la plaque d'identité doit correspondre à la tension d'alimentation délivrée par le secteur local !

Les centrifugeuses de laboratoire SIGMA sont des appareils de classe de sécurité I selon DIN VDE 0700 et sont équipées d'un cordon d'alimentation à trois fils de 2,5 m de long avec une fiche à angle droit anti-choc. Elles sont également pourvues d'un coupe-circuit thermique.

- Mettez la centrifugeuse hors tension à l'aide du commutateur d'alimentation.
- Laissez le coupe-circuit refroidir pendant environ 2 min après déclenchement.
- Remettez la centrifugeuse sous tension. Le coupe-circuit est réactivé.

A l'arrière de la centrifugeuse, à côté de la connexion au secteur, se trouve une connexion permettant de raccorder un conducteur de protection supplémentaire (voir Fig. 5.2, page 25). Ce conducteur supplémentaire permet de garantir qu'en cas de défaillance du dispositif de mise à la terre, le courant résiduel ne puisse atteindre le corps humain. La connexion ne peut être effectuée que par un personnel autorisé. Veuillez vous adresser à notre service après-vente (voir chapitre 6.2.8 « Service après-vente », page 49).

4.2.3 Fusible du secteur / Commutateur d'urgence

Les centrifugeuses doivent normalement être protégées au minimum par un fusible de 16 A (classe « B » ou « L »).

Un commutateur d'urgence coupant le secteur lors d'une perturbation fonctionnelle est nécessaire (selon la norme pour les appareils de laboratoire EN 61010-2-20). Ce commutateur doit être installé assez loin de la centrifugeuse, de préférence hors de la salle ou à la sortie de celle-ci.

5 Description de la centrifugeuse

5.1 Description

5.1.1 Organes de commande

1 Commutateur d'alimentation
2 Touche « arrêt »
3 Touche « couvercle »
4 Couvercle
5 Ecran
6 Touche « marche »
7 Bouton rotatif gauche
8 Bouton rotatif droit

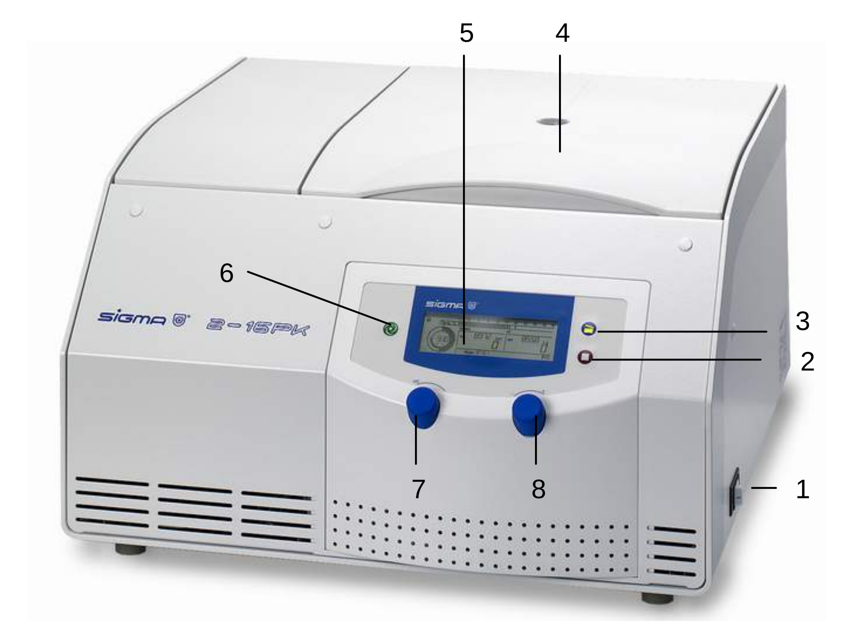


Fig. 5.1: Vue d'ensemble de la centrifugeuse

9 Plaque d'identité (voir page 26)
10 Connexion au secteur
11 Vis d'équilibrage de potentiel

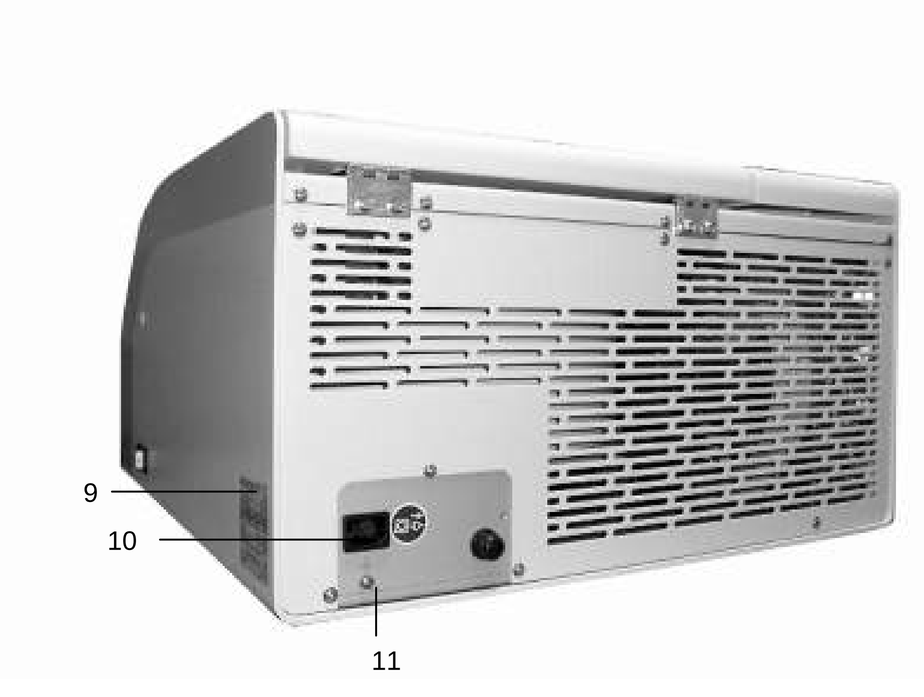


Fig. 5.2: Vue arrière de la centrifugeuse



5.1.1.1 Panneau de commande

1 Touche « marche »
2 Zone d'affichage de la durée
3 Echelle de température
4 Zone d'affichage de la vitesse
5 Zone d'affichage FCR
6 Touche « couvercle »
7 Touche « arrêt »
8 Zone d'affichage des rotors, de la courbe de décélération et des programmes
9 Boutons rotatifs

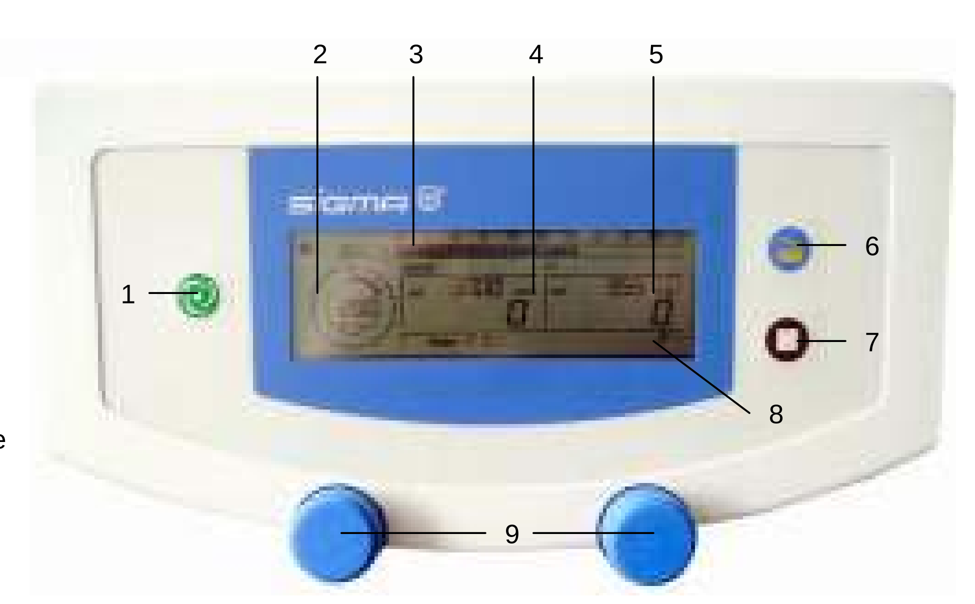


Fig. 5.3: Panneau de commande

La centrifugeuse peut être mise en marche directement par l'intermédiaire du panneau de commande. Lors de la mise sous tension, toutes les touches et tous les écrans s'allument simultanément pendant quelques secondes. Cela indique que la centrifugeuse est prête à fonctionner.

5.1.1.2 Plaque d'identité

1 Nom du constructeur et siège social
2 Type
3 Numéro de série
4 Vitesse max.
5 Energie cinétique
6 Densité admissible max.
7 Tension nominale
8 Fusible d'entrée
9 Symbole pour la mise au rebut (voir chapitre 8, page 61)
10 Logo CE conf. À la directive 94/9/EG
11 Numéro de commande
12 Année de fabrication
13 Puissance absorbée



Fig. 5.4: Plaque d'identité

5.1.2 Construction et sécurité inhérente à la conception

La centrifugeuse est de conception solide. Le couvercle est fixé à l'arrière par des charnières stables et se ferme à l'avant par un verrouillage.

5.1.3 Entraînement

Le moteur d'entraînement est un moteur asynchrone puissant sans collecteur.

5.1.4 Fonctionnement et affichage

L'écran LCD graphique est scellé hermétiquement. Les réglages s'effectuent à l'aide de deux boutons rotatifs. Les états de fonctionnement sont affichés sur l'écran.

5.1.5 Système électronique

Le système électronique est piloté par un microprocesseur et permet d'adapter la centrifugeuse à différentes tâches. Les paramètres suivants peuvent être programmés :

- Présélection de la vitesse, par intervalles de 1 ou 100 min^{-1}
- Force centrifuge relative FCR, par intervalles de 1 ou 10 x g
- Présélection de la durée de centrifugation, entre 10 sec et 11h 59min au maximum
- Fonctionnement continu
- Fonctionnement de courte durée
- Présélection du rotor
- Gamme de réglage de la température entre – 10 °C et + 40 °C, par intervalles de 1 °C
- Courbe d’accélération et courbe de décélération
- Sauvegarde et appel de programmes



5.1.6 Dispositifs de sécurité

En plus des dispositifs de sécurité passifs résultant de la conception mécanique de l'appareil, il convient de respecter les précautions suivantes pour votre sécurité.

5.1.6.1 Verrouillage du couvercle, dispositif de fermeture du couvercle

La centrifugeuse ne peut être démarrée que lorsque le couvercle est correctement fermé. Les verrouillages électriques doivent être enclenchés. Le couvercle ne peut être ouvert que lorsque le rotor est complètement arrêté. Si le couvercle est ouvert par le dispositif de déblocage d'urgence pendant le fonctionnement, la centrifugeuse se met automatiquement hors tension et décélère sans frein jusqu'à l'arrêt total du rotor. Si le couvercle est ouvert, le système d'entraînement est déconnecté du secteur, ce qui signifie que le démarrage de la centrifugeuse est impossible (voir chapitre 6.2.6 « Déblocage d'urgence du couvercle », page 47).

5.1.6.2 Vérification de l'arrêt total

L'ouverture du couvercle de la centrifugeuse n'est possible que si le rotor est à l'arrêt complet. Cette immobilité est vérifiée par le microprocesseur.

5.1.6.3 Vérification du système

Une vérification interne du système surveille la transmission des données et les signaux des capteurs en fonction de leur plausibilité. Les dysfonctionnements sont détectés avec une très grande sensibilité et indiqués par un message d'erreur sous forme de code, affiché à l'écran dans la zone d'affichage de la vitesse de centrifugation et dans la zone d'affichage de la FCR (voir chapitre 6.2.7« Codes d'erreur », page 48).

5.1.6.4 Vérification du conducteur de protection

Une vis d'équilibrage de potentiel située à l'arrière de la centrifugeuse (voir chapitre 4.2.2 « Connexion/Coupe-circuit », page 24). permet de vérifier l'état du conducteur de protection. Des techniciens spécialisés peuvent vérifier le conducteur de protection, c.-à-d. la connexion à la terre, au moyen d'un appareil de mesure approprié. Veuillez vous adresser à notre service après-vente (voir chapitre 6.2.8 « Service après-vente », page 49).

5.1.6.5 Système anti-balourd

Lorsque l'affichage « imbalance » (balourd) s'allume, éventuellement accompagné d'un signal sonore (voir chapitre 5.3.9 « Activation / désactivation du signal sonore », page 45), cela signifie que la centrifugeuse présente un balourd inacceptable. Dans le cas d'un chargement non uniforme du rotor, l'entraînement est arrêté dans la phase d'accélération ou pendant le fonctionnement. L'indication « imbalance » (balourd) et le code d'erreur 46 correspondant clignotent. Une fois le rotor arrêté, le couvercle s'ouvre automatiquement. Vérifiez et équilibrez la charge.

5.2 Première mise en marche



Avant la première mise en marche, vérifiez que la centrifugeuse est correctement installée (voir chapitre 4.2 « Installation », page 24).

5.2.1 Mise sous tension de la centrifugeuse

- Appuyez sur le commutateur d'alimentation (voir Fig. 5.1, page 25).

L'écran de la centrifugeuse s'allume.

5.2.2 Ouverture et fermeture du couvercle



Pour pouvoir ouvrir le couvercle, la centrifugeuse doit être à l'arrêt et la touche « couvercle » allumée.

- Appuyez sur la touche « couvercle » pour ouvrir le couvercle (voir également le chapitre 5.3.8 « Activation / désactivation de l'ouverture automatique du couvercle », page 45).

Il est impossible de faire démarrer la centrifugeuse tant que le couvercle est ouvert.

- Pour fermer, appuyez sur le couvercle jusqu'à ce que vous entendiez s'enclencher le verrou.

Attention !
Lorsque la touche « couvercle » clignote, cela indique que le verrou du couvercle n'est pas enclenché.

5.2.3 Installation d'un rotor



- Ouvrez le couvercle de la centrifugeuse en appuyant sur la touche « couvercle ».
- Dévissez la vis de fixation du rotor de l'arbre du moteur (sens anti-horaire).
- Insérez le rotor souhaité verticalement par le haut en plaçant l'arbre du moteur dans le trou central.
- Serrez la vis de fixation du rotor en maintenant le rotor par le bord extérieur. Vissez dans le sens horaire à une force de 5 Nm à l'aide de la clé de rotor fournie.



- Une fois par jour, ou tous les 20 cycles, vous devez desserrer de quelques tours la vis de fixation du rotor et la resserrer immédiatement après. Cette procédure est l'unique moyen de garantir que l'assemblage du logement du rotor et de l'arbre du moteur est correct.
- La vis de fixation du rotor ne doit être vissée sur l'arbre du moteur qu'en présence d'un rotor, afin d'éviter un élargissement de la pince de serrage.



Attention !

- Lors de l'utilisation d'un rotor pour plaques de microtitrage , les supports de plaques doivent obligatoirement être montés avec les plaques dans les nacelles.
- La vis du couvercle ne sert qu'à maintenir le couvercle sur le rotor et non à maintenir le rotor sur la pince de serrage. Avant de monter le couvercle, vérifiez toujours que la vis de fixation du rotor est correctement serrée (5 Nm).



Attention !

- **Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde indiquées dans le chapitre 2, page 16 et suivantes !**

5.2.3.1 Fixation du rotor angulaire équipé d'un couvercle hermétique

- Vissez le couvercle du rotor sur le rotor et serrez-le à la main.
- Installez le rotor avec son couvercle sur l'arbre du moteur.
- Installez la vis de la pince de serrage sur l'arbre du moteur. Serrez la vis de fixation du rotor dans le sens horaire à une force de 5 Nm avec la clé de rotor fournie, de manière à ce que l'ensemble rondelle conique soit fortement comprimé.
- Le rotor peut également être utilisé sans couvercle.
- Les joints du rotor et du couvercle doivent être légèrement graissés après nettoyage.
- Il n'est pas nécessaire d'ouvrir le couvercle d'un rotor pour pouvoir l'installer ou le retirer de la centrifugeuse. Il suffit de desserrer la vis de fixation du rotor.

Attention !

- **Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde indiquées dans le chapitre 2, page 16 et suivantes !**

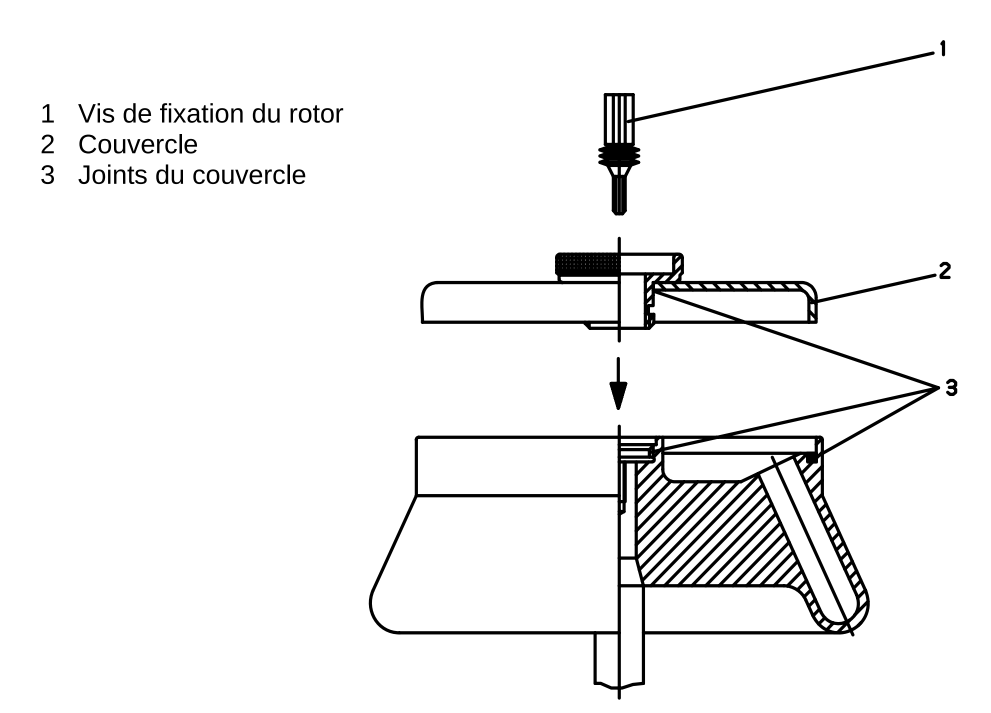


Fig. 5.5: Rotor angulaire avec couvercle hermétique

5.2.4 Installation de la plaque pour microhématocrite

- Montez la plaque pour microhématocrite en passant son orifice central autour de l'arbre du moteur.

- Avec la clé de rotor, serrez la vis de fixation du rotor dans le sens horaire à une force de 5 Nm. Pour cela, maintenez la plaque pour microhématocrite immobile de la main gauche afin d'empêcher l'arbre du moteur de tourner.

- Vérifiez que la plaque est correctement et solidement fixée.



- **Respectez la limite maximale de champ de gravitation de 12.000 x g. En dépassant cette valeur, vous augmentez les risques de bris de verre !**

Bedienung:

- Remplissez les capillaires de sang puis bouchez-les d'un côté avec la cire ou scellez-les par fusion.
- Installez les capillaires dans les orifices de la plaque, côté scellé contre l'anneau en caoutchouc. Les capillaires doivent être fermement maintenus par le caoutchouc. Remplissez au fur et à mesure les orifices adjacents.
- Vissez le couvercle du rotor.
- Fermez le couvercle de la centrifugeuse.
- Entrez les paramètres suivants : champs de gravitation FCR max. 12 000 x g, durée 5 min.
- Démarrez la centrifugeuse.
- Après écoulement de la durée prévue, ouvrez le couvercle de la centrifugeuse et le couvercle du rotor.

Lecture :

- Montez le disque de lecture sur le rotor.
- Tordez le disque de lecture et positionnez-le précisément en vous aidant de l'excentrique central, afin de déterminer le point O et le point de fluidité maximale dans les capillaires. Vous pouvez ainsi lire le pourcentage.
- Retirez les capillaires. Certains capillaires peuvent être analysés à l'extérieur du rotor à l'aide du lecteur (reportez-vous aux instructions imprimées sur l'envers du lecteur).

5.2.5 Installation des accessoires

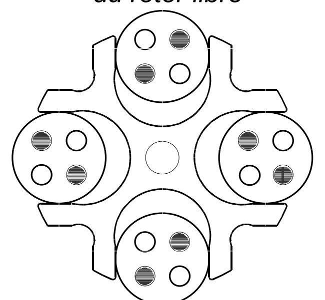
- Utilisez uniquement les récipients adaptés au rotor monté sur la centrifugeuse (voir chapitre 10 « Accessoires », page 57 et suivantes).

- Lors de l'utilisation d'un rotor libre, installez toujours des nacelles sur toutes les positions.

- Installez toujours les mêmes accessoires sur des emplacements opposés sur le rotor et remplissez-les avec des charges identiques, afin d'éviter les balourds.

- Centrifugation à faible capacité: L'exemple illustre un rotor libre de 16 x 15 ml chargé de huit récipients seulement. Placez les récipients symétriquement pour que les nacelles et leur suspension soient chargées de façon uniforme.

Fig. 5.6: Chargement autorisé du rotor libre



- Centrifugation avec des tubes différents :
  Il est possible de travailler avec des tubes de tailles différentes. Les emplacements opposés doivent être chargés avec les mêmes récipients. L'exemple ci-contre montre un rotor libre à nacelles avec 2 inserts de 100 ml et 2 inserts de 4 x 15 ml portant les tubes en verre ou en plastique correspondants.

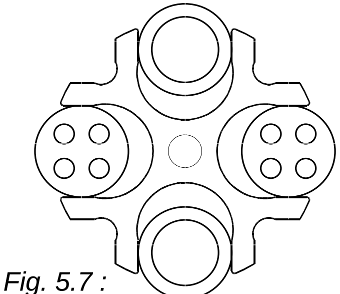


*Fig. 5.7 :
Chargement autorisé du rotor libre avec des tubes de tailles différentes*

- Autre exemple avec le rotor angulaire de 24 x 2,2 ml : Les récipients doivent être placés symétriquement afin de charger le rotor de façon uniforme.

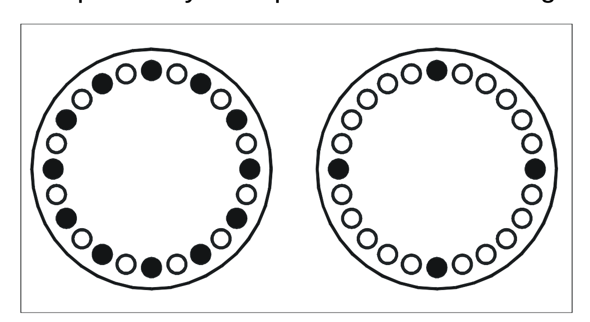


Fig. 5.8 : Chargement autorisé du rotor angulaire

5.2.5.1 Portoirs

Les systèmes de portoirs ont été développés afin de garantir une utilisation simple de la centrifugeuse avec diverses tailles de récipients.

- Les portoirs opposés doivent être chargés du même nombre de récipients et avec un poids identique afin d'éviter les balourds.
- Si toutes les places d'un portoir ne sont pas utilisées, les nacelles doivent être chargées de manière égale. Il est impossible de charger uniquement le cercle extérieur des nacelles.

5.2.5.2 Récipients

- Remplissez les récipients à l'extérieur de la centrifugeuse. Les liquides s'infiltrant dans les nacelles ou les portoirs multiples provoquent de la corrosion.
- Remplir soigneusement les récipients aux mêmes poids. Tout balourd entraînera une usure plus rapide des supports.
- Dans les rotors angulaires utilisés à vitesse élevée, les récipients doivent être remplis à leur volume de consigne (= volume donné pour un récipient). Les récipients partiellement remplis se déforment, les capuchons ne sont donc plus hermétiques et risquent de se détacher.
- Lorsque vous utilisez des tubes en verre, respectez les consignes du fabricant des récipients concernant la vitesse de rotation maximale.

☝ **Attention !**

- **Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde indiquées dans le chapitre 2, page 16 et suivantes !**

5.2.6 Durée de vie des rotors et accessoires

Les rotors et accessoires ont une durée de vie limitée.

- Par mesure de sécurité, procédez régulièrement (au moins une fois par mois) à un contrôle !
- Recherchez attentivement toute altération visible, telle que la formation de corrosion, de fissures ou la dénudation de matériau, etc.



- **Au bout de 10 ans, vous devrez faire vérifier la centrifugeuse par le constructeur.**
- **Après 50 000 cycles, le rotor doit être changé par mesure de sécurité.**
- **Si une durée de vie particulière est inscrite sur un rotor ou une nacelle, elle doit être respectée !**

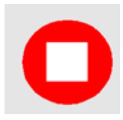
5.2.7 Mise en marche de la centrifugeuse



La centrifugeuse est prête à fonctionner quand la touche « marche » est allumée.

- Appuyez sur la touche « marche » pour commencer une centrifugation.

5.2.8 Interrompre une centrifugation



- Appuyez sur la touche « arrêt » pour interrompre une centrifugation.

La centrifugation sera interrompue prématurément.

5.2.8.1 Interrompre une décélération

- Appuyez sur la touche « marche » pour interrompre une décélération.

La centrifugeuse sera remise en marche.

5.2.8.2 Fonctions « softstart » et « softstop »

La fonction « softstart » prolonge la durée d'accélération tandis que la fonction « softstop » prolonge la durée de décélération. La combinaison en cours est toujours affichée. La touche « arrêt » permet de sélectionner les différentes combinaisons dans l'ordre suivant :

- Appuyez une fois sur la touche pour activer la fonction « softstart ».
- Appuyez deux fois sur la touche pour activer la fonction « softstart » et la fonction « softstop ».
- Appuyez trois fois sur la touche pour activer uniquement la fonction « softstop ».
- Appuyez quatre fois sur la touche pour activer la fonction « softstart » et la décélération libre sans frein. L'indication « softstop » clignote quand la décélération libre sans frein est active.
- Appuyez cinq fois sur la touche pour activer uniquement la fonction de décélération libre sans frein (l'indication « softstop » clignote).
- Appuyez encore une fois sur la touche pour retourner au fonctionnement normal.

5.3 Affichage / Options de programme

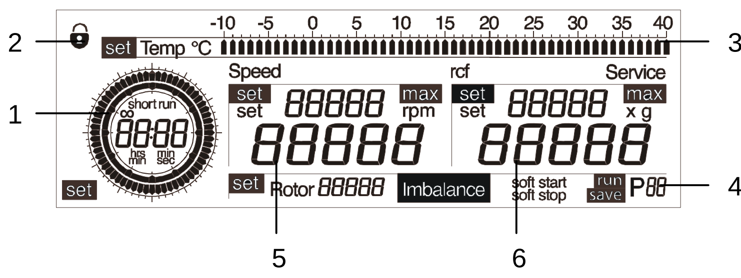


Fig. 5.9: Affichage actif complet

L'écran de la centrifugeuse (Fig. 5.9) inclut les zones suivantes :

1 Durée de fonctionnement
2 Symbole « verrouillage »
3 Température
4 Vitesse
5 FCR (force centrifuge relative)
6 Sélection du rotor, indication de balourd, mode de fonctionnement et sélection du programme

5.3.1 Durée de centrifugation

La durée de centrifugation peut être réglée entre 10 secondes et 11 heures et 59 minutes, avec divers intervalles d'incrémentation.

Réglage de la durée de centrifugation :

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « set » soit affiché à gauche en bas de l'écran (voir Fig. 5.10).
- Sélectionnez ce paramètre en appuyant ou en tournant le bouton rotatif. « set » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que la durée désirée soit affichée.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer les entrées. Sans confirmation, le système revient automatiquement à la valeur précédemment réglée.

A partir de 11:59 min, l'affichage passe de « min:sec » à « hrs:min » et le réglage de la durée se fait par intervalles de 10 min.

Vous pouvez modifier la durée de centrifugation en cours de fonctionnement.

Attention !
Lorsque la durée de centrifugation est modifiée en cours de fonctionnement, la centrifugeuse fonctionne pendant la durée totale nouvellement indiquée sans prendre en considération le temps de centrifugation déjà écoulé.

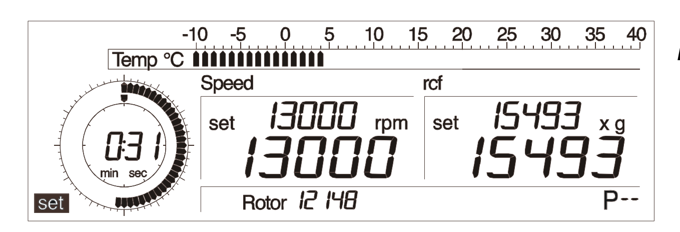


Fig. 5.10: Réglage de la durée

5.3.1.1 Modification de l'intervalle d'incrémentation de la durée

Vous pouvez choisir de régler la durée de fonctionnement par intervalles de 1 sec. en mode « min:sec » (au lieu d'intervalles de 10 sec), ou par intervalles de 1 min en mode « hrs:min » (au lieu d'intervalles de 10 min).

- Maintenez la touche « arrêt » enfoncée.
- Réglez la durée de centrifugation souhaitée à l'aide du bouton rotatif droit.

5.3.1.2 Fonctionnement de courte durée

En fonctionnement de courte durée, la centrifugeuse accélère le plus rapidement possible pour atteindre la vitesse de rotation maximale.

- Maintenez la touche « marche » enfoncée pendant la durée de centrifugation souhaitée.

Sur l'affichage de la durée, l'indication « short run » clignote et la durée de fonctionnement est indiquée (Fig. 5.11). Lorsque la touche « marche » est relâchée, la centrifugeuse décélère le plus rapidement possible jusqu'à arrêt complet.

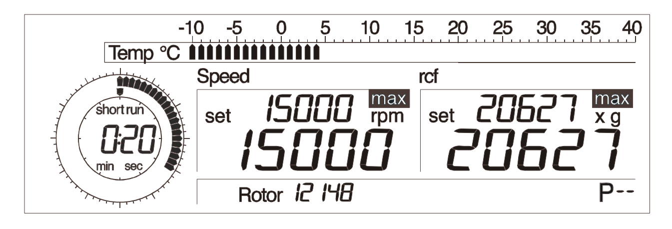


Fig. 5.11: Affichage du fonctionnement de courte durée

5.3.1.3 Fonctionnement continu

En mode de fonctionnement continu, la durée de centrifugation est illimitée et la centrifugeuse doit être arrêtée manuellement. En fonctionnement continu, la centrifugeuse accélère jusqu'à la vitesse réglée.

Utilisation de la centrifugeuse en monde de fonctionnement continu :

- Si le réglage de la durée est sur 0:10 (voir chapitre 5.3.1 « Durée de centrifugation », page 36) , tournez le bouton rotatif dans le sens anti-horaire, ou
- à partir du réglage de durée 11:59, tournez le bouton rotatif dans le sens horaire. L'affichage « cont » et le symbole « ∞ » s'affichent à l'écran (Fig. 5.12).

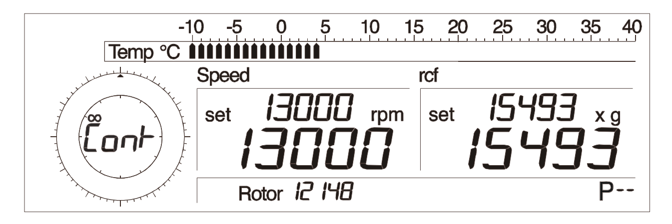


Fig. 5.12: Affichage du fonctionnement continu

5.3.2 Vitesse

La vitesse désirée (en nombre de tours par minute) de la centrifugeuse peut être réglée. Lorsque la vitesse maximale du rotor est atteinte, l'indication « max. » clignote à l'écran.

Présélection de la vitesse :

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « set » soit affiché devant le paramètre « Speed » (vitesse) (Fig. 5.13).
- Sélectionnez ce paramètre en appuyant ou en tournant le bouton rotatif droit. « set » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que la valeur désirée soit affichée.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer la valeur sélectionnée. Sans confirmation, le système revient automatiquement à la valeur préalablement réglée.

La vitesse peut être changée en cours de centrifugation.

Les valeurs compatibles pour chaque combinaison de rotor et d'accessoires sont indiquées dans le chapitre 10 « Accessoires », page 57 et suivantes.

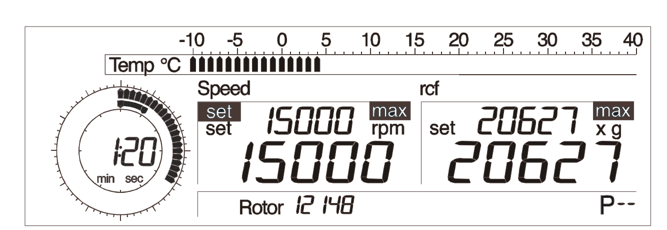


Fig. 5.13:
Réglage de la vitesse

5.3.2.1 Modification de l'incrémentation de la vitesse

Vous pouvez choisir de régler la vitesse de rotation par intervalles de 1 min^{-1} (et non par intervalles de 100 min^{-1}) :

- Maintenez la touche « arrêt » enfoncée.
- Réglez la vitesse souhaitée à l'aide du bouton rotatif droit.

5.3.3 Force Centrifuge Relative (FCR)

La force centrifuge relative (FCR) est l'accélération à laquelle est soumis l'échantillon.

La valeur de la FCR varie en fonction de la géométrie du rotor et de la vitesse, c'est pourquoi les valeurs de la FCR et de la vitesse dépendent l'une de l'autre. Lorsque la FCR maximale admissible pour le rotor est atteinte, l'indication « max » clignote.

Présélection de la valeur FCR

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « set » s'affiche sous le paramètre « rcf » (FCR) (Fig. 5.14).
- Sélectionnez ce paramètre en appuyant ou en tournant le bouton rotatif droit. « set » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que la valeur désirée soit affichée.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer la valeur sélectionnée. Sans confirmation, le système revient automatiquement à la valeur préalablement sélectionnée.

La valeur FCR peut être changée en cours de centrifugation.

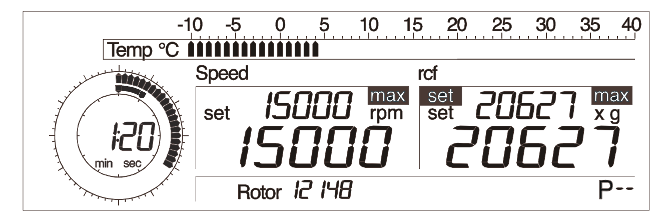


Fig. 5.14:
Réglage de la force centrifuge relative

5.3.3.1 Modification de l'incrémentation de la FCR

Vous pouvez choisir de régler la FCR par intervalles de 1 x g (et non par intervalles de 10 x g).

- Maintenez la touche « arrêt » enfoncée.
- Sélectionnez la valeur de FCR souhaitée à l'aide du bouton rotatif droit.

5.3.4 Température

La centrifugeuse est réfrigérée par une machine frigorifique. Il est possible de présélectionner une température entre -10 °C et + 40 °C.

Présélection de la température par intervalles de 1 °C :

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « set » soit affiché devant le paramètre « Temp » (Fig. 5.15).
- Sélectionnez ce paramètre en appuyant ou en tournant le bouton rotatif droit. « set » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que la valeur désirée soit affichée.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer la valeur présélectionnée. Sans confirmation, le système revient automatiquement à la valeur préalablement réglée.

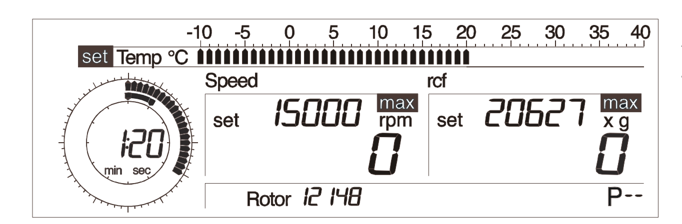


Fig. 5.15 :
Présélection de la température

L'échelle de température indique la température réelle dans la cuve du rotor.

- Si la température sélectionnée (= température de consigne) est inférieure à la température réelle, la température de consigne est indiquée par une barre clignotante sur l'échelle de température (Fig. 5.16).
- Si la température de consigne est supérieure à la température réelle, elle est affichée par une barre isolée sur l'échelle de température (Fig. 5.17).
- Si la température de consigne et la température réelle sont identiques, toutes les barres de l'échelle sont affichées jusqu'à cette température.

Les températures possibles dépendent du type de rotor, de la vitesse et de la température ambiante.

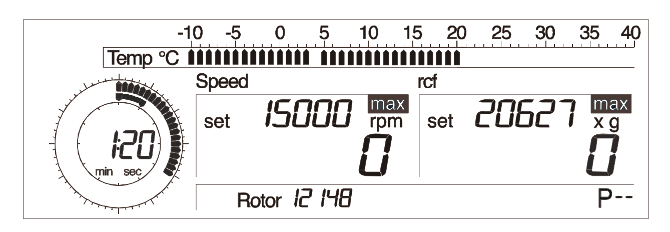


Fig. 5.16 :
Température de consigne inférieure à la température réelle

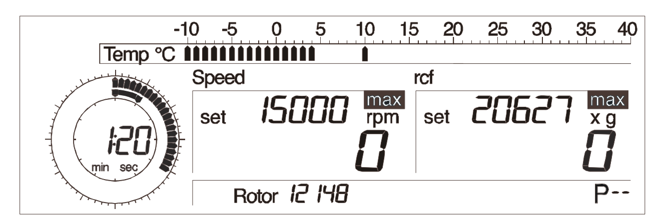


Fig. 5.17 :
Température de consigne supérieure à la température réelle

5.3.4.1 Mise en froid préalable

Pour certaines substances devant être centrifugées, il peut être nécessaire de réfrigérer la centrifugeuse au préalable afin d'éviter que les échantillons réfrigérés ne se réchauffent à une température inadmissible.

- Sélectionnez la température désirée.
- Sélectionnez une vitesse de 5 000 min^{-1}.
- Fermez le couvercle. La machine frigorifique se met immédiatement en marche.
- Mettez la centrifugeuse en marche en appuyant sur la touche « marche ».



Attention !

La température indiquée est celle de l'air ambiant dans la cuve du rotor. Veillez à ce que le rotor, quel qu'il soit, ait eu le temps d'atteindre cette température en observant une durée de mise en froid préalable suffisante.

- Ouvrez le couvercle pour charger l'échantillon. La machine frigorifique s'arrête pour éviter toute formation inutile de givre dans la cuve du rotor.

<u>Mise en froid préalable à l'arrêt</u>

L'air immobile dans l'enceinte de la centrifugeuse peut fausser les mesures et les réglages et produit du givre sur le compresseur. Sous des températures inférieures à 0°C, les solutions aqueuses gèlent et la sédimentation devient impossible.

- Ne refroidissez jamais le rotor à l'arrêt à une température inférieure à 0 °C !

Les éléments mécaniques sont plus fortement sollicités lors d'une mise en froid préalable à l'arrêt. Il est donc recommandé de mettre la centrifugeuse en marche à une vitesse moyenne pour procéder à une mise en froid de la cuve (comme indiqué ci-dessus).

5.3.5 Présélection du rotor

La centrifugeuse SIGMA 2-16PK est équipée d'un système d'identification automatique du rotor. Après l'installation d'un rotor, le numéro du rotor s'affiche. Une présélection manuelle du rotor est également possible mais uniquement à l'arrêt.

Sélection du rotor :

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « set » soit affiché devant le paramètre « Rotor ».
- Sélectionnez ce paramètre en appuyant ou en tournant le bouton rotatif droit. « set » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que le numéro du rotor désiré soit affiché.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer l'entrée. Sans confirmation, le système revient automatiquement à la valeur préalablement réglée.

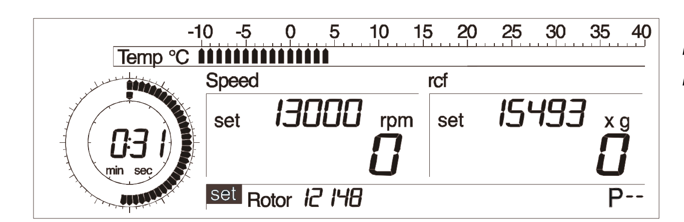


Fig. 5.18:
Présélection du rotor

Attention, cas spécial !

Si vous ne présélectionnez pas le rotor 12072 ou 12104 , le système affiche automatiquement le rotor 12073 pour le rotor 12072 et le rotor 12132 pour le rotor 12104.

Ce réglage n’a aucune influence sur la centrifugation parce que les rotors proposés ont la même vitesse maximale.

5.3.6 Programmes

Les programmes permettent d'enregistrer les paramétrages de la centrifugeuse régulièrement utilisés, puis de les recharger rapidement. Vous pouvez enregistrer jusqu'à 50 programmes. L'enregistrement de programmes n'est possible qu'à l'arrêt.

5.3.6.1 Sauvegarde du paramétrage en cours

Sauvegarde du paramétrage en cours :

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « save » (sauvegarder) soit affiché (Fig. 5.19).
- Sélectionnez l'option en appuyant sur le bouton rotatif droit. « save » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que le numéro du programme désiré soit affiché. Les numéros de programme non utilisés clignotent.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer l'entrée.

Les réglages sont maintenant sauvegardés sous ce numéro de programme (dans notre exemple, dans le programme 8).

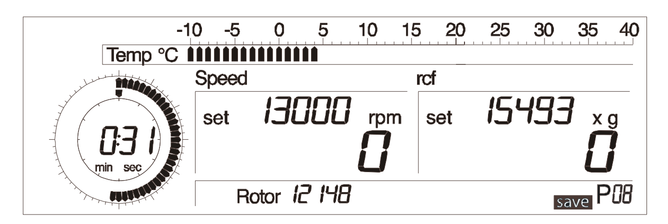


Fig. 5.19:
Sauvegarde d'un programme, ici programme N° 08

5.3.6.2 Rappel d'un programme sauvegardé

Rappel des programmes sauvegardés :

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce que « run » (marche) soit affiché (Fig. 5.20).
- Sélectionnez l'option en appuyant sur le bouton rotatif droit. « run » clignote.
- Tournez le bouton rotatif droit jusqu'à ce que le numéro du programme désiré soit affiché.
- Appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer l'entrée.

Les valeurs enregistrées dans le programme seront utilisées.

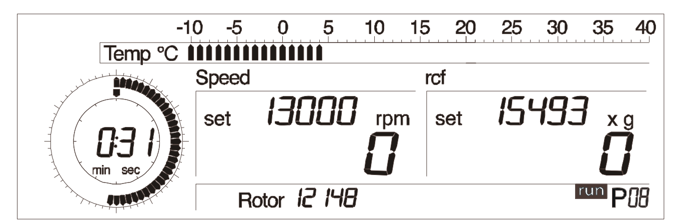


Fig. 5.20:
Rappel d'un programme, ici programme N° 08

5.3.7 Verrouillage

Cette fonction bloque les paramètres contre des changements accidentels.

- Tournez le bouton rotatif gauche jusqu'à ce qu'un cadenas soit affiché à gauche en haut (Fig. 5.21).

Tant que le cadenas est affiché, il est impossible de modifier les paramètres.

5.3.7.1 Verrouillage permanent (blocage des touches)

Vous pouvez également bloquer la modification des paramètres lorsque le couvercle est ouvert, à l'aide de la touche « marche » :

- Appuyez trois fois sur la touche « marche » en maintenant la touche enfoncée la troisième fois pendant environ deux secondes.

Après activation de cette fonction, le cadenas clignote. Vous pouvez encore démarrer et arrêter la centrifugeuse mais non modifier les réglages.

- Procédez de la même manière pour désactiver cette fonction.

Après une mise hors tension au moyen du commutateur d'alimentation, la centrifugeuse conserve son statut.

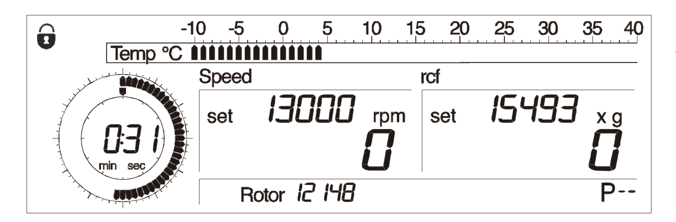


Fig. 5.21: Symbole du cadenas

5.3.8 Activation/désactivation de l'ouverture automatique du couvercle

Pour que le couvercle s'ouvre automatiquement après une centrifugation, la fonction « Auto-Lid-Open » doit être activée :

- Appuyez sur la touche « couvercle » trois fois en maintenant la touche enfoncée la troisième fois pendant environ deux secondes.

- Procédez de même pour désactiver la fonction.

Chaque activation ou désactivation de la fonction est confirmée par l'indication « Auto-Lid-Open on » ou « Auto-Lid-Open off » sur l'écran.

5.3.9 Activation / désactivation du signal sonore

Lorsque cette fonction est activée, la centrifugeuse émet un signal sonore au début d'une centrifugation, pour signaler un message d'erreur et lorsqu'un balourd est détecté.

- Appuyez cinq fois sur la touche « couvercle » en maintenant la touche enfoncée pendant environ 2 secondes la dernière fois.

- Procédez de la même manière pour désactiver la fonction.

Chaque activation ou désactivation de la fonction est confirmée par l'indication (« Buzzer on » ou « Buzzer off ») sur l'écran.

6 Dysfonctionnements et recherche des erreurs

6.1 Mode erreur

Les dysfonctionnements sont indiqués par un message d'erreur sous forme de code affiché dans la zone d'affichage de la vitesse de centrifugation et dans le zone d'affichage de la FCR. Si le signal sonore est activé, il retentit lorsque le message d'erreur apparaît (voir 5.3.9 « Activation / désactivation du signal sonore », page 45).

6.2 Correction des erreurs

- Corrigez la source de l'erreur (voir 6.2.1 à 6.2.7, page 46 et suivantes).
- Effacez les messages d'erreur en appuyant sur la touche « couvercle ».

6.2.1 Aucune indication sur le panneau de commande

– La prise de courant est-elle alimentée ?	• Vérifiez le fusible du secteur.
– Le cordon d'alimentation est-il branché et la ligne est-elle sous tension ?	• Branchez correctement la fiche de secteur.
– Le fusible est-il en bon état ?	• Remplacez le fusible (voir Fig. 5.4 « Plaque d'identité », page 26).
– Le commutateur d'alimentation est-il sur « marche » ?	• Mettez le commutateur d'alimentation sur « marche ».
– Le couvercle est-il fermé ?	• Fermez le couvercle (voir 6.2.4 « Impossible d'ouvrir le couvercle », page 47).

6.2.2 Impossible de démarrer la centrifugeuse

– La DEL de la touche « marche » n'est pas allumée.	• Mettez hors/sous tension. Si l'erreur persiste, appelez le service après-vente.
– La DEL de la touche « couvercle » clignote.	• Ouvrez et fermez le couvercle. Si l'erreur persiste alors que les deux verrous sont enclenchés, appelez le service après-vente.

6.2.3 La centrifugeuse décélère pendant le fonctionnement

– Il s'est produit une courte panne de secteur (au moins 2 secondes), code d'erreur 61	• Appuyez sur la touche « marche » pour relancer la centrifugation.
– Après la mise sous tension, la centrifugeuse affiche un code d'erreur entre 1 et 11.	• Mettez hors/sous tension (voir 6.2.7 « Codes d'erreur », page 48). Si l'erreur persiste, appelez le service après-vente.

6.2.4 Impossible d'ouvrir le couvercle

– Lorsque l'utilisateur essaie d'ouvrir le couvercle, le verrou ne s'est pas libéré.
- Refermez le couvercle en appuyant au milieu jusqu'à ce que vous entendiez le verrou se fermer. Réouvrez le couvercle. Si l'erreur se reproduit déverrouillez le couvercle manuellement (voir 6.2.6 « Déblocage d'urgence du couvercle », page 47) et contactez le service après-vente.

– Le couvercle ne s'ouvre pas alors que le verrou s'est libéré.
- Vérifiez et nettoyez les joints du couvercle. Saupoudrez-les de talc afin d'éviter que les joints ne se recollent.

6.2.5 La température de consigne n'est pas atteinte

– La centrifugeuse n'atteint pas la température de consigne réglée.
- Vérifiez / nettoyez le condenseur (voir 7.1.6, page 54). Si l'erreur se reproduit, contactez le service après-vente.

6.2.6 Déblocage d'urgence du couvercle

Dans le cas d'une panne de courant, il est possible d'ouvrir le couvercle manuellement au moyen d'un bouchon maintenu par une vis. Le bouchon est situé en avant sur la plaque de fond.



- Mettez le commutateur d'alimentation hors tension et débranchez la centrifugeuse du secteur.
- Dévissez la vis située sur le bouchon.
- Enlevez le bouchon, par exemple, à l'aide d'un tournevis.
- Déverrouillez le couvercle en tirant sur le cordon accroché au bouchon. Remontez le bouchon à son emplacement d'origine.
- Revissez la vis.

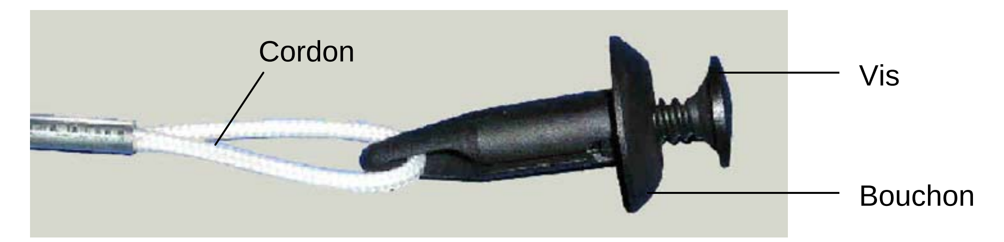


Fig. 6.1: Vis du dispositif de déblocage d'urgence du couvercle



Le couvercle ne doit être déverrouillé et ouvert que lorsque le rotor est immobile.

Si le couvercle est ouvert par le dispositif de déblocage d'urgence pendant le fonctionnement, la centrifugeuse se met automatiquement hors tension et décélère sans frein jusqu'à l'arrêt total du rotor.

6.2.7 Codes d'erreur

N° d'erreur	Type d'erreur	Mesures	Remarques
1-9	Erreur de système	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors/sous tension	Pour toutes les erreurs, la centrifugeuse s'arrête ou décélère sans frein.
10-19	Erreur de tachymètre	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors/sous tension	
20-29	Erreur de moteur	• Mettez hors tension • Assurez une ventilation suffisante	
30-39	Erreur dans l'EEPROM	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors/sous tension	Pour les erreurs 34,35,36 la centrifugeuse s'arrête ; pour les erreurs 37,38 elle affiche uniquement un message d'erreur
40-45	Erreur de température (concerne seulement les centrifugeuses réfrigérées)	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors tension • Laissez refroidir • Assurez une ventilation suffisante	
46-49	Erreur de balourd	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors tension • Corrigez le déséquilibre	
50-59	Erreur de couvercle	• Appuyez sur la touche « couvercle » • Fermez le couvercle • Dégagez les corps étrangers des charnières	Pour les erreurs 50 et 51, la centrifugeuse s'arrête
60-69	Erreur de processus	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors/sous tension	Erreur 60 « Coupure de l'alimentation en fonctionnement » ; erreur 61 « Arrêt après mise sous tension »
70-79	Erreur de communication	• Laissez décélérer sans frein • Mettez hors/sous tension	
80-99	Erreur de paramétrage	• Mettez hors tension • Laissez refroidir • Assurez une ventilation suffisante	Pour l'erreur 83, seul un message d'erreur s'affiche

Fig.6.2: Codes d'erreur



Attention !

S'il n'est pas possible de réparer la panne, contactez le service après-vente !

6.2.8 Service après-vente

Pour toute question, tout dysfonctionnement ou si vous recherchez une pièce de rechange, contactez votre distributeur :

SIGMA Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode
Allemagne

Tél.	Service après-vente	(0 55 22) 50 07-84	service@sigma-zentrifugen.de
	Centrale	(0 55 22) 50 07-0	info@sigma-zentrifugen.de

7 Entretien

7.1 Nettoyage et entretien

La centrifugeuse, le rotor et les accessoires sont soumis à des contraintes mécaniques très importantes. Un entretien soigneux augmente leur durée de vie et évite les défaillances prématurées.



Attention !

La corrosion ou les dommages résultant d'un entretien insuffisant ne sont pas couverts par la garantie.

- Pour nettoyer la centrifugeuse et ses accessoires, utilisez de l'eau savonneuse ou toute autre solution détergente douce ayant un pH entre 6 et 8.
- Evitez les substances corrosives et agressives.
- N'utilisez pas de solution alcaline ou de solvant.
- N'utilisez pas d'agent contenant des particules abrasives.
- Ne soumettez pas la centrifugeuse et les rotors à des rayonnements UV intensifs (par ex. rayons du soleil) ni à des contraintes thermiques élevées (par ex. à proximité d'une source de chaleur).

7.1.1 Centrifugeuse



- Avant le nettoyage, débranchez le câble d'alimentation électrique de la centrifugeuse du secteur.
- Eliminez toute trace de liquide, tels que l'eau, les solvants, les acides et les solutions alcalines de la cuve du rotor à l'aide d'un chiffon pour éviter d'endommager les paliers du moteur.
- Après une contamination par des substances toxiques, radioactives ou pathogènes, nettoyez immédiatement l'intérieur de la centrifugeuse avec un produit de décontamination correspondant à la substance utilisée. **Pour votre propre sécurité, respectez toujours les mesures de sécurité tant que persiste un risque de contamination toxique, radioactive ou pathogène.**



- Graissez légèrement l'arbre du moteur après le nettoyage (Graisse pour axes, réf. de commande 70284).
- Ouvrez la centrifugeuse lorsqu'elle n'est pas utilisée pour permettre à l'humidité de s'évaporer. Ceci évite une usure rapide des paliers du moteur.

7.1.2 Accessoires



Respectez les prescriptions suivantes lorsque vous effectuez l'entretien des accessoires. D'elles dépend également la sécurité pendant le fonctionnement !

- Essuyez immédiatement le rotor, les nacelles et les accessoires afin d'éliminer toute trace de liquide qui risquerait de provoquer de la corrosion.

- Les accessoires doivent être nettoyés à l'extérieur de la centrifugeuse une fois par semaine ou de préférence après chaque utilisation. Retirez également les adaptateurs en caoutchouc.

- Après une contamination par des substances toxiques, radioactives ou pathogènes, nettoyez immédiatement les rotors et les accessoires avec un produit de décontamination correspondant à la substance utilisée. **Pour votre propre sécurité, respectez toujours les mesures de sécurité tant que persiste un risque de contamination toxique, radioactive ou pathogène.**



- Séchez les accessoires avec un chiffon doux ou dans une cuve de séchage à environ 50°C.

7.1.2.1 Accessoires en plastique

- Nettoyez soigneusement les accessoires en plastique s'ils ont été utilisés avec des solvants, des acides ou des solutions alcalines. Les températures élevées (par exemple dans une cuve de séchage) réduisent la stabilité chimique des plastiques.

7.1.2.2 Accessoires en aluminium

Les pièces en aluminium sont particulièrement sensibles à la corrosion.

- Evitez les produits acides et alcalins (voir 7.1 « Nettoyage et entretien », page 50).

- Graissez les accessoires en aluminium au moins une fois par semaine avec de l'huile anticorrosion (réf. 70104).

Cette procédure augmente significativement la durée de vie et diminue la corrosion.

7.1.3 Rotors, nacelles et portoirs multiples

Les rotors, les nacelles et les portoirs multiples sont fabriqués avec précision afin de pouvoir supporter les fortes contraintes continues provoquées par des champs de gravitation élevés.

Les réactions chimiques ainsi que la corrosion sous contrainte (association d'une pression variable et d'une réaction chimique) peuvent affecter ou détruire les métaux. Des craquelures difficilement décelables sur la surface s'agrandissent et affaiblissent les matériaux sans signe visible.

- Vérifiez les matériaux régulièrement (au moins une fois par mois) pour détecter
  - les craquelures
  - les dommages visibles sur la surface
  - les marques de pression
  - la corrosion
  - ou toute autre modification.
- Vérifiez les orifices des rotors et des portoirs multiples.
- Pour votre propre sécurité, changez sans tarder les éléments endommagés.
- Traitez le rotor, le joint du couvercle et éventuellement les adaptateurs en caoutchouc au moins une fois par semaine avec l'huile anticorrosion fournie (Réf. commande 70104).
- Après nettoyage, graissez la vis de fixation du rotor avec de la graisse pour axes (réf. commande 70284).

7.1.3.1 Plaque pour microhématocrite

- Démontez le rotor pour le nettoyage.
- Nettoyez la cuve de la centrifugeuse.
- Changez l'anneau en caoutchouc lorsqu'il est usé ou en cas de bris de verre (N° de commande 16001 pour rotor 11409).

7.1.4 Axes de rotor

Les axes de rotor doivent obligatoirement être graissés pour garantir une oscillation uniforme des nacelles et donc un fonctionnement silencieux de la centrifugeuse. Des axes mal graissés peuvent provoquer une interruption du fonctionnement pour cause de balourd.

- Graissez légèrement les axes de rotor après chaque nettoyage avec de la graisse pour axes (réf. commande 70284).

7.1.5 Bris de verre

- Les éclats de verre peuvent endommager la couche de surface (par ex. Eloxal) des nacelles, ce qui entraîne par la suite des attaques de corrosion.
- Des éclats de verre dans les adaptateurs en caoutchouc peuvent provoquer d'autres bris de verre.
- La présence d'éclats de verre dans les paliers des axes de rotor empêche l'oscillation uniforme des nacelles et des portoirs multiples, provoquant un balourd.
- La présence d'éclats de verre dans la cuve de la centrifugeuse entraîne une abrasion du métal du fait de la circulation d'air importante. La poussière de métal ne va pas seulement polluer la cuve de la centrifugeuse, le rotor et les matériaux à centrifuger, mais va également endommager les surfaces des accessoires, des rotors et de la cuve de la centrifugeuse.



En cas de bris de verre, toutes les particules de verre doivent être soigneusement retirées (par exemple avec un aspirateur). Remplacez également les adaptateurs en caoutchouc car il est impossible d'en éliminer tous les éclats de verre.

Pour éliminer entièrement les éclats de verre et la poussière de métal de la cuve du rotor :

- Graissez la partie supérieure (le tiers supérieur) de la cuve de centrifugation avec, par exemple, de la Vaseline.
- Faites ensuite tourner le rotor pendant quelques minutes à une vitesse modérée (environ 2.000 min^{-1}). Les particules de verre et de métal se fixent sur la partie graissée.
- Enlevez ensuite la graisse emprisonnant la poussière et les éclats de verre avec un chiffon.
- Répétez cette procédure si nécessaire.

7.1.6 Condenseur

Un condenseur à lamelles est utilisé pour refroidir le réfrigérant comprimé par la machine frigorifique. Il est refroidi par air.

La poussière et la saleté empêchent la circulation de l'air et donc le refroidissement. La présence de poussière sur les tuyaux et les lamelles du condenseur diminue l'échange thermique et donc les performances de la machine frigorifique. L'emplacement choisi pour installer la machine doit donc être aussi propre que possible

- Vérifiez l'état de propreté du condenseur au moins une fois par mois et nettoyez-le le cas échéant.
- Pour toutes questions, n'hésitez pas à prendre contact avec notre service après-vente (voir chapitre 6.2.8 « Service après-vente », page 49).

7.2 Stérilisation et désinfection de la cuve du rotor et des accessoires

- Utilisez les désinfectants courants, tels que Sagrotan®, Buraton® ou Terralin® (disponibles en pharmacie ou dans les drogueries).
- Les centrifugeuses et les accessoires sont constitués de différents matériaux. Vérifiez toujours que le détergent utilisé n'est pas incompatible avec l'un d'eux.
- Avant d'utiliser d'autres détergents ou d'autres désinfectants que ceux proposés, demandez conseil au constructeur afin de vous assurer que ces détergents n'endommagent pas la centrifugeuse.
- Pour l'autoclavage, vérifiez la résistance individuelle de chaque matériau à la chaleur continue (voir chapitre 7.2.1 « Autoclavage », page 54). N'hésitez pas à nous demander conseil (voir 6.2.8, page 49).



En cas d'utilisation avec des matières dangereuses (par ex. des substances infectieuses ou pathogènes) prévaut une obligation de désinfection de la centrifugeuse et des accessoires.

7.2.1 Autoclavage

La durée de vie des accessoires dépend de leur utilisation et du nombre d'autoclavages.

- Dès des premiers signes d'une altération de la couleur ou de la structure (défaut d'étanchéité) etc., remplacez immédiatement les accessoires.
- Pendant l'autoclavage, veillez à ce que les couvercles ne soient pas vissés sur les récipients afin d'éviter une déformation.

Il n'est pas exclu que certaines pièces en plastique, notamment les couvercles et les portoirs, puissent se déformer pendant l'autoclavage.

Autoclavage:

Accessoires	**Température max. (°C)**	**Durée min. (minutes)**	**Durée max. (minutes)**	**Cycles max.**
Tubes en verre	134-138	3	40	-
Tubes en polycarbonate	115-118	30	40	20
Tubes en polypropylène	115-118	30	40	30
Tubes en Téflon	134-138	3	5	100
Rotors en aluminium	134-138	3	5	-
Couvercles en polycarbonate ou en polyallomère pour rotors angulaires	115-118	30	40	20
Couvercles en polysulfone pour rotors angulaires	134-138	3	5	100
Nacelles en aluminium	134-138	3	5	-
Capuchons en polycarbonate pour nacelles	115-118	30	40	50
Capuchons en polypropylène pour nacelles	115-118	30	40	50
Capuchons en polysulfone pour nacelles	134-138	3	5	100
Adaptateurs en caoutchouc	115-118	30	40	-
Portoirs ronds en polypropylène	115-118	30	40	-
Idem en polyallomère et en polycarbonate	115-118	30	40	-
Portoirs rectangulaires en polypropylène	115-118	30	40	-
Idem en polyallomère et en polycarbonate	115-118	30	40	-

Fig. 7.1:Tableau d'autoclavage

8 Mise au rebut

8.1 Mise au rebut de la centrifugeuse



Les centrifugeuses SIGMA portent le symbole ci-contre, conformément à la directive 2002/96/CE. Cela signifie que l'appareil ne doit pas être jeté avec les déchets ménagers.

- La société SIGMA Laborzentrifugen GmbH reprend ces centrifugeuses sans frais.
- Veillez auparavant à ce que la centrifugeuse soit décontaminée.
- Remplissez à cet effet la déclaration de décontamination ci-jointe.
- Veuillez respecter également les éventuelles directives nationales en vigueur.

8.2 Mise au rebut de l'emballage

- Réutilisez l'emballage de livraison pour réexpédier la centrifugeuse devant être mise au rebut
- ou triez les différents matériaux composant l'emballage pour les jeter en conséquence.
- Respectez les directives nationales.

9 Garantie et responsabilité

Nos « Conditions générales de vente »", mises à la disposition de l'utilisateur dès la signature du contrat, s'appliquent.

Tout droit de garantie et responsabilité est exclu en cas

- d'utilisation non conforme,
- de non respect des consignes de sécurité et des mises en garde indiquées dans ce mode d'emploi,
- de force majeure



10 Accessoires

Réf.	Description	Vitesse max. (min⁻¹)	Champ de gravitation max. (x g)
11124	Rotor libre de 24 x 1,5-2,2 ml pour tubes, par exemple 15008, 15040, avec un couvercle hermétique en aluminium, rayon max. 7,4 cm, rayon min. 3,5 cm	12 500	12 927
11409	Rotor microhématocrite pour 24 tube capillaires de 1,5 x 75 mm, 50 µl, avec abaque de lecture 17029, rayon max. 9 cm, rayon min. 1,5 cm	12 000	14 489
15001	Tubes capillaires microhématocrites, héparinés, ∅ 1,5 x 75 mm, 50 µl, un paquet contient 200 pcs.		
17005	Pâte à sceller (6 plaquettes)		
17024	Abaque de lecture pour rotor microhématocrite		
17029	Abaque de lecture pour 1 tube capillaire		
17004	Loupe		
12139	Rotor angulaire de 6 x 27-30 ml pour tubes, par exemple 15029, 15030, 15032, avec un couvercle hermétique en aluminium, rayon max. 7,8 cm, rayon min. 2,1 cm, angle 30°	15 300	20 414
☝	**Attention** Les rotors à partir du lot numéro 201/00 peuvent être utilisés avec un couvercle. Les rotors des lots plus anciens (par exemple 15/00 ou ../99) ne doivent être utilisés que sans un couvercle.		
12141	Rotor angulaire de 10 x 10-12 ml pour tubes, par exemple 15000, 15010, 15039, avec un couvercle hermétique en aluminium, rayon max. 7,6 cm, rayon min. 2,8 cm, angle 35°	15 300	190890
12148	Rotor angulaire de 24 x 1,5-2,2 ml pour tubes de réaction, par exemple 15008, 15040, avec un couvercle hermétique en aluminium, rayon max. 8,2 cm, rayon min. 4,9 cm, angle 45°	15 300	21 460
12132	Rotor angulaire de 30 x 1,5-2,2 ml pour tubes de réaction, par exemple 15008, 15040, avec un couvercle hermétique en aluminium,rayon max. 10 cm, rayon min. 6,7 cm, angle 45°	14 000	21 913

Réf.	Description	Vitesse max. (min^{-1})	Champ de gravitation max. (x g)
12104	Rotor angulaire avec un couvercle hermétique en aluminium, pour 12 bandes, chacune avec 7 tubes PCR de 0,2 ml, rayon max. 9,8 cm, rayon min. 7,2 cm, angle 45°	14 000	15 777/ 21 475
12072	Rotor angulaire de 20 x 15 ml, avec une nacelle 13011, pour des récipients ronds ou coniques, ∅ max. 17 x 120 mm, par exemple 15015, 15020, 15023, 15024, Monovettes et tubes à cultures de 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), par exemple 15115, rayon max. 13,9 cm, rayon min. 8 cm, angle 33°	4 000	2 486
12073	Rotor angulaire de 30 x 15 ml, avec une nacelle 13011, pour des récipients ronds ou coniques, ∅ max. 17 x 120 mm, par exemple 15015, 15020, 15023, 15024, Monovettes et tubes à cultures de 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), par exemple 15115, 2 rangées,angle 33° rayon max. 13,9 cm, rayon min. 7,8 cm, rayon max. 11,6 cm, rayon min. 5,8 cm	4 000 4 000	2 486 2 075
12071	Rotor angulaire pour 6 tubes à cultures de 50 ml, par exemple 15151, et 12 tubes à cultures de 15 ml, par exemple 15115 (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), angle 35°, rayon max. 50 ml: 10,2 cm rayon max. 15 ml: 12,6 cm	4 000 4 000	1 825 2 254
12151	Rotor angulaire pour 6 tubes à culture de 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), par exemple 15151, avec un couvercle hermétique en aluminium, rayon max. 9,5 cm, rayon min. 3 cm, angle 28°	9 000	8 603
13060	Adaptateur pour 1 tube à culture de 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), par exemple 15115, convient pour 12151, 13150		
13079	Adaptateur pour 1 tube de 40-42 ml 15051, 15052, 15054, convient pour 12151		
11190	Rotor libre de 4 x 100 ml, complet, constitué d’un rotor 11192, 4 nacelles 13097, 4 tubes en verre 15100 et 4 coussins en caoutchouc 16051, rayon max. 13,5 cm, rayon min. 5 cm	5 000	3 773
11191	Rotor libre de 16 x 15 ml, complet, constitué d’un rotor 11192, 4 portoirs multiples 13012, 16 tubes en polystyrène 15020 et 16 coussins en caoutchouc 16015, rayon max. 13,4 cm, rayon min. 5,1 cm	5 000	3 745

Réf.	Description	Vitesse max. (min^{-1})	Champ de gravitation max. (x g)
11192	Rotor libre pour 4 nacelles ou portoirs multiples 13009, 13012, 13041, 13042, 13097, 13150, 13152	5 000	3 158/ 4 025
11194	Rotor libre pour la cytologie, complet, avec 4 nacelles 13224 et inserts 15223 pour divers porte-objets. Les nacelles avec les porte-objets peuvent être verrouillées à 90°, rayon max. 11,3 cm, rayon min. 6,9 cm	3 000	1 137

Nacelles et inserts pour 11192

Réf.	Description	Vitesse max. (min^{-1})	Champ de gravitation max. (x g)
13009	Portoir multiple, aluminium, pour 5 tubes de 5 ml, ∅ max. 12,5/16,5 x 65 - 85 mm, tubes à fond plat et à fond rond, par exemple 15060, tubes Vacutainer	5 000	3 158
13012	Portoir multiple, aluminium, avec coussin en caoutchouc 16015, pour 4 tubes de 5-15 ml, ∅ max. 17 x 90 - 110 mm, par exemple 15015, 15020, 15023, 15024, Monovettes	5 000	3 745
13042	Portoir multiple, aluminium, avec coussin en caoutchouc 16015, pour 6 tubes de 5-15 ml, ∅ max. 17 x 90 - 110 mm, par exemple 15015, 15020, 15023, 15024, Monovettes	5 000	3 217
13097	Nacelle, aluminium, avec coussin en caoutchouc 16051, pour 1 tube de 100 ml, ∅ max. 45,5 x 95 - 105 mm, par exemple 15100, 15102, 15103, 15106 et adaptateur 17925, 17950	5 000	3 773
17925	Adaptateur pour 1 tube en verre de 25 ml 15025, 15026, convient pour 13097		
17950	Adaptateur pour 1 tube de 50 ml 15049, 15050, 15056, convient pour 13097		
13041	Nacelle, aluminium, avec capuchon vissant 17130, pour les portoirs ronds 14029, 14030, 14031, 14032, 14033, 14034, 14035, longueur max. des tubes 110 mm	5 000	3 913
14028	Portoir rond pour 4 tubes de réaction de 1,5/2,2ml, Ø max. 11 mm, par exemple 15008, 15040		

Réf.	Description	Vitesse max. (min^{-1})	Champ de gravitation max. (x g)
14029	Portoir rond pour 5 tubes de 5-7 ml, Ø max. 12,5/15 x 65 - 105 mm, par exemple 15007, 15027, 15060, tubes à hémolyse en polypropylène, convient pour 13041		
14033	Portoir rond pour 4 tubes de 5-7 ml, ∅ max. 13,5/17,5 x 70 - 110 mm, par exemple des tubes à hémolyse, des tubes Vacutainer, des tubes RIA, polypropylène, convient pour 13041		
14034	Portoir rond pour 3 tubes de 10-15 ml, Ø max. 17,3/19 x 80 - 110 mm, par exemple 15015, 15020, 15023, 15024 et des Monovettes de 9 et 10 ml, polyéthylène, convient pour 13041		
14030	Portoir rond pour 4 tubes de 10-12 ml, Ø max. 16,2/17,5 x 80 - 110 mm, par exemple 15000, 15010, 15015, 15024, 15039, polyéthylène, convient pour 13041		
14031	Portoir rond pour 1 tube en verre de 25 ml, Ø max. 25/30 x 70 - 105 mm, par exemple 15025, 15026, 15029, 15030, 15032, 15033, polypropylène, convient pour 13041		
14035	Portoir rond pour 1 tube à fond plat ou à bord relevé d’environ 30 ml, Ø max. 25/31 x 65 - 95 mm, avec capuchon, par exemple tubes Sterilin de 30 ml, Barloworld Scientific Ltd., polypropylène, convient pour 13041		
14032	Portoir rond pour 1 tube de 50 ml, Ø max. 35/38 x 70 - 105 mm, par exemple 15049, 15050, 15056, polypropylène, convient pour 13041		
17130	Capuchon, polysulfone, transparent, pour 13041		
13150	Nacelle, aluminium, à capuchon vissant 17151, pour 1 tube à cultures de 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), par exemple 15151, rayon max. 14,4 cm, rayon min. 4,3 cm	5 000	4 025
17151	Capuchon, polysulfone, transparent, pour 13150		
13060	Adaptateur pour 1 tube à cultures de 15 ml 15115, convient pour 12151, 13150, 19776		
13152	Portoir multiple, aluminium, pour 2 tubes à cultures de 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), par exemple 15115, rayon max. 14,3 cm, rayon min. 3,3 cm	5 000	3 997

Réf.	Description	Vitesse max. (min^{-1})	Champ de gravitation max. (x g)
11122	Rotor libre pour plaques de microtitrage, avec 2 portoirs 13222, rayon à l'extrémité inférieure 12,3 cm, rayon max. 10,5 cm, rayon min. 6,5 cm, hauteur max. des plaques 56 mm	 3 000	 1 238 1 057 654
11123	Rotor libre pour plaques de microtitrage, avec 2 portoirs 13223, rayon à l'extrémité inférieure 11,9 cm, rayon max. 10 cm, rayon min. 6,5 cm hauteur max. des plaques 48 mm	 4 000	 2 129 1 789 1 163

Adaptateurs, tubes en plastique et tubes en acier

Réf.	Description
13000	Adaptateur pour tubes de réaction de 0,25-0,4 ml 15014, convient pour 11124, 12133, 12148, polyallomère
13002	Adaptateur pour tubes de réaction de 0,5-0,75 ml 15005, ∅ 7,9/10 x 28/31 mm, convient pour 11124, 12133, 12148, polyallomère
13021	Adaptateur pour tubes PCR de 0,2 ml, ∅ 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, convient pour 11124, 12133, 12148, polyallomère
13059	Adaptateur de réduction pour 1 tube à capuchon vissant de 10-12 ml, ∅ max. 16,2/19 x 75 - 85 mm, par exemple 15000, 15010, 15039, convient pour 12139
15014	Tubes de réaction de 0,4 ml (système Beckman), polypropylène, un paquet contient 100 pcs., convient pour 13000
15005	Tubes de réaction de 0,5 ml, ∅ 7,9/10 x 28/31 mm, un paquet contient 100 pcs., convient pour 13002
15008	Tubes de réaction de 1,5 ml, un paquet contient 100 pcs., convient pour 11124, 12133, 12148
15040	Tubes de réaction de 2,2 ml, un paquet contient 100 pcs., conveint pour 11124, 12133, 12148
15042	Tube PCR de 0,2 ml, 1 paquet contient 100 pcs., convient pour 13021, 12104

Réf.	Description
15010	Tube en polycarbonate à capuchon vissant de 12 ml, ∅ 16,1 x 81,1 mm, convient pour 12141, 13059
15000	Idem, téflon
15039	Idem, polypropylène
15020	Tube en polystyrène de 15 ml, ∅ 17 x 100 mm, convient pour 11191, 12072, 12073, 13012, 13042, 14030, 14034
15021	Boucon en polypropylène pour 15020, 15023
15023	Tube en polypropylène de 15 ml, ∅ 17 x 100 mm, convient pour 12072, 12073, 13012, 13042, 14030, 14034
15115	Tube à cultures de 15 ml à capuchon vissant, fond pointu, convient pour 12072, 12073, 13060
15029	Tube en téflon de 28 ml à capuchon vissant, ∅ 25,3 x 96 mm, convient pour 12139, 14031
15030	Tube en polycarbonate de 30 ml à capuchon vissant, ∅ 25,3 x 98 mm, convient pour 12139, 14031
15032	Tube en polypropylène de 28 ml à capuchon vissant, ∅ 25,3 x 92 mm, convient pour 12139, 14031
13079	Adaptateur pour 1 tube de 40-42 ml 15051, 15052, 15054, convient pour 12151
15049	Tube en polycarbonate de 50 ml, gradué 0 - 50 ml par intervalles de 1 ml, ∅ 34 x 100 mm, convient pour 17950, 14032
15051	Tube en téflon de 42 ml à capuchon vissant, ∅ 28,5 x 107 mm, convient pour 13079
15052	Tube en polypropylène de 42 ml à capuchon vissant, ∅ 28,8 x 107 mm, convient pour 13079
15054	Tube en polycarbonate de 40 ml à capuchon vissant, ∅ 28,8 x 107 mm, convient pour 13079
15151	Tube à cultures de 50 ml à capuchon vissant, fond pointu, convient pour 12151, 13150
15102	Tube en polypropylène de 120 ml, ∅ 45 x 100 mm, convient pour 13097
15103	Tube en polycarbonate de 110 ml, ∅ 45 x 100 mm, gradué 2 - 100 ml par intervalles de 2 ml, convient pour 13097

Tubes en verre

Réf.	Description

Réf.	Description
15007	Tube en verre de 7 ml, ∅ 12 x 100 mm, convient pour 13004, 14029
15027	Idem, gradué 0 - 5,5 ml par intervalles de 0,1 ml
15015	Tube en verre de 15 ml, ∅ 16 x 100 mm, convient pour 12072, 12073, 13012, 14030, 14034
15024	Idem, gradué 0 - 10 ml par intervalles de 0,1 ml
15025	Tube en verre de 25 ml, ∅ 24 x 100 mm, convient pour 13022, 14031, 17925
15026	Idem, gradué 5 - 25 ml par intervalles de 1 ml
15050	Tube en verre de 50 ml, ∅ 34 x 100 mm, convient pour 14032, 17950
15056	Idem, gradué, 4 - 50 ml par intervalles de 1 ml
15100	Tube en verre de 100 ml, ∅ 44 x 100 mm, convient pour 11190, 13097
15106	Idem, gradué 1 - 100 ml par intervalles de 1 ml

D’autres accessoires sont disponibles sur demande.

Vitesse maximale des tubes :

Quelques tubes, par exemple des tubes en verre, des microtubes, des tubes à cultures, des tubes en fluoropolymère et surtout ceux à grande capacité peuvent être utilisés dans nos rotors, nacelles et adaptateurs en caoutchouc à une vitesse supérieure à leur limite de bris.

- Remplissez les récipients selon le volume de consigne (= volume donné pour un récipient).
- Respectez les indications du fabriquant du récipient.

10.1 Représentation graphique des rotors

La représentation graphique des rotors fournit une indication des rayons maximum et minimum des accessoires utilisés. Il peut s'avérer nécessaire d'effectuer certains calculs manuellement (voir chapitre 11.1.1 « FCR », page 65).

Fig. 10.1: Représentation d'un rotor libre avec indication des rayons minimum et maximum

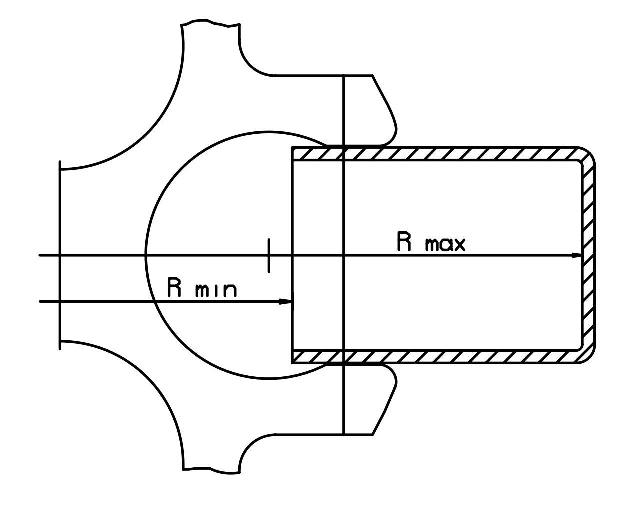


Fig. 10.2: Représentation d'un rotor angulaire avec indication des rayons minimum et maximum

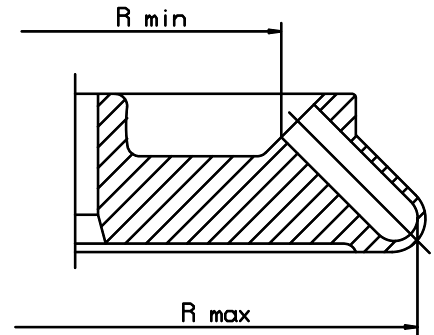
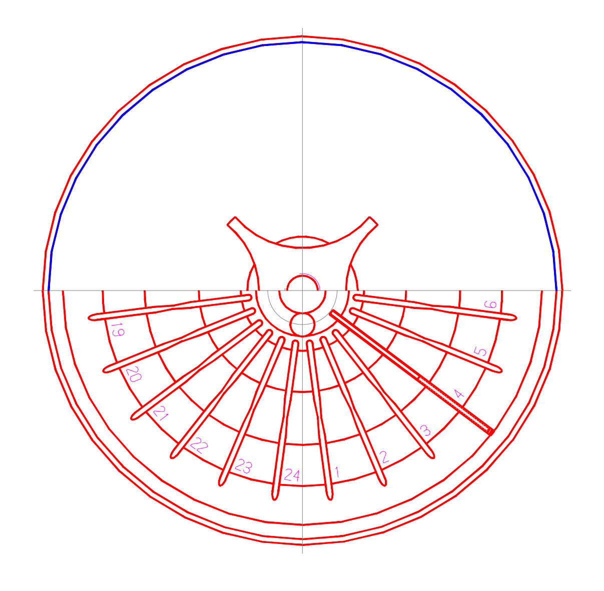


Fig. 10.3: Représentation d'une plaque pour microhématocrite



11 Annexe

11.1 Formules – Relations Mathématiques

11.1.1 Force Centrifuge Relative (FCR)

Les paramètres de vitesse, de FCR et le groupe rotor / rayon sont liés par la formule suivante :

$$FCR = 11{,}18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

Si deux valeurs sont données, la troisième valeur est déterminée par cette équation. Si la vitesse ou le rayon de rotation sont modifiés, la FCR résultante devra être recalculée. Si la FCR est modifiée, la vitesse doit être adaptée en conséquence en tenant compte du rayon.

r = rayon en cm
n = vitesse de rotation en min^{-1}
FCR sans unité

11.1.2 Densité

Si la densité du liquide est supérieure à 1,2 g/cm^3, la vitesse maximale autorisée de la centrifugeuse est réduite d'après la formule suivante :

$$n = n_{max} \times \sqrt{(1{,}2 / Rho)}$$

Rho = densité en g/cm^3

11.1.3 Diagramme « Vitesse – Champ de Gravitation »

Le diagramme « Vitesse – champ de gravitation » ci-joint constitue une aide supplémentaire (page 66).

Fig. 11.1: Diagramme « Vitesse – champ de gravitation »

11.2 Déclaration de décontamination / Déclaration de retour

La déclaration de retour (page 69) et la déclaration de décontamination (page 71) ont pour but de garantir la sécurité et la santé de nos employés.

Merci de joindre les deux formulaires remplis à chaque retour d'une centrifugeuse, de pièces de rechange et d'accessoires. Nous ne pourrons commencer les travaux qu'après réception de ces déclarations.
Nous recommandons de faire plusieurs photocopies de ces pages.



!!! Coller ce formulaire á l'extérieur del'emballage, s.v.p. !!!

Déclaration de retour

	OUI	NON
Déclaration de décontamination jointe:	☐	☐
Appareil / composant contaminé:	☐	☐
Appareil / composant inutilisé:	☐	☐

Merci de décrire rapidement le type de dysfonctionnement constaté.
Vous participez ainsi à la réduction des coûts de réparation.

A photocopier avant l'utilisation !

Fig. 11.2: Déclaration de retour



Déclaration de décontamination

Concernant la non-contamination des appareils suivants: des centrifugeuses, des accessoires et des pièces de rechange.

Cette attestation doit être dûment completée et signée par le personnel qualifé.

No. de la commande ______________________ Date ______________

Modèle ______________ No.de fabrication __________ Année ________
Modèle ______________ No.de fabrication __________ Année ________
Modèle ______________ No.de fabrication __________ Année ________
Modèle ______________ No.de fabrication __________ Année ________

Accessoires joints ______________________________

____

L'appareil à-t-il été en contact avec des substances toxiques? OUI ☐ NON ☐
Si oui, présiser / lesquelles?
Nom des substances ______________________________

____

Remarques, si contact indirect ______________________________

(gants ou ustensiles contaminés) ______________________________

Caractéristiques générales des substances

Caustique	☐	Toxique	☐	Corrosif	☐
Explosif	☐	Biologiquement dangereux	☐	Radioactif	☐

Associé à quelles substances a-t-on un melange dangereux?
Nom de substances ______________________________

____

L'appareil a-t-il été nettoyé avant l'expédition? OUI ☐ NON ☐
L'appareil a-t-il été décontaminé? OUI ☐ NON ☐
Est-il encore dangereux pour la santé? OUI ☐ NON ☐

Toute partie radioactivement contaminé doit être décontaminé selon les lois en vigueur avant reparation!

Explication juridiquement valable

Je sousigné, certifie sur l'honneur de l'exactitude des informations ci-dessus.

Entreprise/Institut ______________________________
Rue ______________________________
Code postale/Ville ______________________________
Téléphone ______________ Fax ______________
Nom ______________
Date ______________

Signature ______________ Cachet de l'entreprise ______________

A photocopier avant l'utilisation !

Fig. 11.3: Déclaration de décontamination

11.3 Tableau des stabilités

Stabilité à 20 °C

- pas de donnée 1 très bonne stabilité 2 bonne stabilité 3 partiellement stable 4 instable		Concentration	Polyéthylène haute densité	Polyamide	Polycarbonate	Polyoxyméthylène	Polypropylène	Polysulfone	Chlorure de polyvinyle, dur	Chlorure de polyvinyle, mou	Polytétrafluoréthylène	Aluminium
Matière	**Formule**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**AL**
Acétamide	C_2H_5NO	saturé	1	1	4	1	1	4	4	-	1	1
Acétone	C_3H_6O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	1
Acide acétique	$C_2H_4O_2$	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Acide acétique	$C_2H_4O_2$	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	1
Acide borique	H_3BO_3	aqueux	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1
Acide chlorhydrique	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4
Acide chlorhydrique	HCl	cons.	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4
Acide chromique	CrO_3	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	1
Acide citrique	$C_6H_8O_7$	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Acide citrique	$C_6H_8O_7$	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1
Acide formique	CH_2O_2	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	1
Acide lactique	$C_3H_6O_3$	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1
Acide nitrique	HNO_3	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Acide nitrique	HNO_3	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	1
Acide oléique	$C_{18}H_{34}O_2$	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	1
Acide oxalique	$C_2H_2O_4 \times 2H_2O$	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1
Acide phosphorique	H_3PO_4	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	4
Acide sulfhydrique	H_2S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Acide sulfurique	H_2SO_4	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Acide sulfurique	H_2SO_4	fumant	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3
Acrylate de butyle	$C_7H_{12}O_2$	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	1
Alcool allylique	C_3H_6O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1
Alcool benzylique	C_7H_8O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	1
Alcool butylique	$C_4H_{10}O$	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1
Aldéhyde acétique	C_2H_4O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	1
Alun de chrome	$KCr(SO_4)_2 \times 12H_2O$	saturé	1	2	1	3	1	-	1	-	1	3
Aniline	C_6H_7N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	1
Azotate d'argent	$AgNO_3$	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Benzaldéhyde	C_7H_6O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	1
Benzène	C_6H_6	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	1
Bisulfite de sodium	$NaHSO_3$	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1
Carbonate de sodium	Na_2CO_3	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	3
Chlore	Cl_2	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3
Chloroforme	$CHCl_3$	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	3
Chlorure d'aluminium	$AlCl_3$	saturé	1	3	2	4	1	-	1	-	1	4
Chlorure d'ammonium	$(NH_4)Cl$	aqueux	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3
Chlorure de benzène	C_6H_5Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	1
Chlorure de calcium	$CaCl_2$	alcoolique	1	4	2	3	1	-	-	4	1	3



Stabilité à 20 °C

- pas de donnée 1 très bonne stabilité 2 bonne stabilité 3 partiellement stable 4 instable		Concentration	Polyéthylène haute densité	Polyamide	Polycarbonate	Polyoxyméthylène	Polypropylène	Polysulfone	Chlorure de polyvinyle, dur	Chlorure de polyvinyle, mou	Polytétrafluoréthylène	Aluminium
Matière	**Formule**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**AL**
Chlorure de magnésium	$MgCl_2$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chlorure de sodium	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Chlorure de thionyle	Cl_2SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3
Chlorure d'éthylène	$C_2H_4Cl_2$	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	1
Chlorure ferreux	$FeCl_2$	saturé	1	3	1	3	1	1	1	1	1	4
Chlorure mercurique	$HgCl_2$	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	4
Chlorure stanneux	$SnCl_2$	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	4
Cires	—	100	-	1	1		1	-	-	-	1	1
Cyclohexanol	$C_6H_{12}O$	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1
Décane	$C_{10}H_{22}$	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	1
Diesel (carburant)	—	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1
Diméthyle formamide (DMF)	C_3D_7NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	1
Dioxanne	$C_4H_8O_2$	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	1
Eau chlorurée	Cl_2 x H_2O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	4
Ester acétique	$C_4H_8O_2$	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1
Ester méthylacétique	$C_3H_6O_2$	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	1
Ethanol	C_2H_6O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Ether sulfurique	$C_4H_{10}O$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Ethylènediamine	$C_2H_8N_2$	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1
Formaldéhyde (solution)	CH_2O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	1
Furfural	$C_5H_4O_2$	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	1
Glycérine	$C_3H_8O_3$	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1
Heptane, n-	C_7H_{16}	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1
Hexane, n-	C_6H_{14}	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1
Huile minérale	—	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1
Huile pour transformateurs	—	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1
Hydrocarbures	C_5H_{12} - $C_{12}H_{26}$	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1
Hydrogénocarbonate de potassium	$CHKO_3$	saturé	1	1	2	1	1	-	-	-	1	4
Hydroxyde d'ammonium	NH_3 + H_2O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	1
Hydroxyde de potassium	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4
Hydroxyde de potassium	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	4
Hydroxyde de sodium	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
Hydroxyde de sodium	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	4
Isopropanol	C_3H_8O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2
Mercure	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3
Méthane dichlorique	CH_2Cl_2	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	1
Méthanol	CH_4O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	1
Méthyl éthyl cétone	C_4H_8O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	1
Nitrate de potassium	KNO_3	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1
Nitrile acrylique	C_3H_3N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	1

Stabilité à 20 °C

- pas de donnée 1 très bonne stabilité 2 bonne stabilité 3 partiellement stable 4 instable		Concentration	Polyéthylène haute densité	Polyamide	Polycarbonate	Polyoxyméthylène	Polypropylène	Polysulfone	Chlorure de polyvinyle, dur	Chlorure de polyvinyle, mou	Polytétrafluoréthylène	Aluminium
Matière	**Formule**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**AL**
Nitrobenzène	$C_6H_5NO_2$	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	1
Ozone	O_3	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	2
Pentachlorure de phosphore	PCl_5	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	1
Permanganate de potassium	$KMnO_4$	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	1
Peroxyde d'hydrogène	H_2O_2	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3
Peroxyde d'hydrogène	H_2O_2	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3
Pétrole	—	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1
Phénol	C_6H_6O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	1
Phénol	C_6H_6O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	1
Pyridine	C_5H_5N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Résorcine	$C_6H_6O_2$	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	2
Styrène	C_8H_8	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	1
Suif	—	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Sulfate d'aluminium	$Al_2(SO_4)_3$	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Sulfate de cuivre	$CuSO_4 \times 5H_2O$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Sulfate de sodium	Na_2SO_4	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sulfoxyde diméthylique (DMSO)	C_2H_6SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	1
Sulfure de carbone	CS_2	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	1
Teinture d'iode	I_2		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1
Tétrachlorure de carbone (TETRA)	CCl_4	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	1
Tétrahydrofurane (THF)	C_4H_8O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Tetrahydronaphtalène	$C_{10}H_{12}$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Toluène	C_7H_8	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	1
Trichloréthane	$C_2H_3Cl_3$	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4
Trichlorure d'antimoine	$SbCl_3$	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	4
Urée carbamide	CH_4N_2O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1
Urine	—	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	2
Vins	—	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4
Xylène	C_8H_{10}	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	1
Xylidine	$C_8H_{11}N$	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	1

Fig. 11.4: Tableau de stabilité

12 Index